

THÈSE EN COTUTELLE PRÉSENTÉE
POUR OBTENIR LE GRADE DE

**DOCTEUR DE
L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
ET DE L'UNIVERSITÉ DE SIDI MOHAMMED BEN
ABDELLAH DE FES (MAROC)**

ÉCOLE DOCTORALE SOCIÉTÉ, POLITIQUE ET SANTÉ PUBLIQUE

CENTRE D'ÉTUDES DOCTORALES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

SPÉCIALITÉ : SANTÉ PUBLIQUE

OPTION : ÉPIDÉMIOLOGIE

Par NABIL TACHFOUTI

**ESTIMATION DE LA MORTALITÉ ATTRIBUÉE
AU TABAC AU MAROC**

Sous la direction du PR Chakib Nejari et PR Chantal Raherison

Soutenue le 08 Décembre 2014

Membres du jury :

Mme. MATHOULIN-PELISSIER Simone	PU- PH, Université de Bordeaux	Présidente
M. CHOUAID Christos,	PU – PH, Université de Paris VI	Rapporteur
M. BOURKADI Jamaledine,	PES, Université Mohammed V de Rabat	Rapporteur
M. ABOUQAL Redouane,	PES, Université Mohammed V de Rabat	Examineur
Mme. LYOUSSI Badiiaa,	PES, Université Sidi Mohammed Ben Abdellah	Examineur
M. TESSIER Jean-François,	HDR, Université de Bordeaux	Examineur
M. NEJJARI Chakib,	PES, Université Sidi Mohammed Ben Abdellah	Co-directeur
Mme. RAHERISON-SEMJEN Chantal,	PU- PH, Université de Bordeaux	Co-directrice

RESUME

Introduction

Le tabac constitue la première cause de décès évitable dans le monde. Le Maroc constitue un bon modèle pour l'étude de la mortalité liée au tabagisme dans un pays en transition épidémiologique. Dans ce pays, les différentes études menées sur le tabagisme ont montré que sa prévalence chez les adultes a évolué de 17,2% en 2000 à 18,5% en 2006. Mais, peu de données existent sur les conséquences du tabac sur l'état de santé de la population Marocaine notamment en matière de décès prématurés. L'objectif de ce travail est d'estimer la mortalité globale liée au tabac au Maroc.

Méthodes

Nous avons choisi le modèle SAMMEC (Smoking-Attributable Mortality, Morbidity, and Economic Cost) qui est une application conçue par les center of Disease Control (CDC). Le principe de cette méthode se base sur le calcul de la fraction attribuable au tabagisme (FAT) qui est la proportion des décès lié au tabac parmi l'ensemble des décès due à une maladie. Les données nécessaires pour cette modélisation sont :

- Les risques relatifs (RR) de décès pour les fumeurs et les ex-fumeurs par rapport aux non- fumeurs. Ces RR ont été recueillis à partir de l'étude «American Cancer Society's Cancer Prévention Study II (CPS-II)».
- La fréquence de la consommation du tabac : les proportions des fumeurs, des anciens fumeurs et des non fumeurs ont été tirées à partir de l'étude MARTA;
- Les causes de mortalité : il s'agit de 19 maladies liées au tabac regroupés en trois groupes de pathologies : les maladies cardio-vasculaires, les maladies de l'appareil respiratoire et les cancers. Ces données ont été recueillies à partir des déclarations de décès au niveau des bureaux communaux d'hygiène de la région de Casablanca durant l'année 2012. Elles ont été ensuite extrapolées sur la population Marocaine.

Au terme du recueil, nous avons pu utiliser le modèle pour estimer la mortalité liée au tabac chez les personnes âgées de 35 ans et plus par sexe, et tranche d'âge..

Résultats

La mortalité attribuable au tabac (MAT) durant l'année 2012 chez la population Marocaine âgée de 35 ans et plus est estimée à 4359 décès ; 3835 chez les hommes et 524 chez les

femmes. La MAT représente 11,9% de la mortalité globale chez la tranche d'âge concernée par l'étude (personnes âgées de 35 ans et plus) ; 18,2% chez les hommes et 3,4 % chez les femmes. La MAT représente 66,4 % des décès par cause respiratoire, 53,9% de la mortalité par cancer et 13,7% des décès par maladies cardiovasculaires. La MAT est dominée par les décès par les cancers qui en représentent 48,4%, suivi des maladies cardiovasculaires qui en représentent 31,8% et celles de l'appareil respiratoire par 18,7%. Chez les hommes, les cancers représentent 49,8% de la MAT, les maladies cardiovasculaires en représentent 31,7% et celles de l'appareil respiratoire en représentent 18,5%. Chez les femmes, les cancers en représentent 38,5% suivi des maladies cardiovasculaires (31,8%) et celles de l'appareil respiratoire (29,7%).

Discussion

Les chiffres alarmants du coût du tabagisme en termes de mortalité suggèrent l'urgence de sensibiliser davantage les décideurs politiques. Ces derniers seront menés à mettre en place une stratégie de lutte basée sur une politique prévention plus adaptée à cette situation épidémiologique et en mesure d'épargner un énorme fardeau au pays.

Mots clé

Tabagisme, Maroc, Mortalité, Modélisation, SAMMEC

ESTIMATION OF TOBACCO ATTRIBUTABLE MORTALITY IN MOROCCO

ABSTRACT

Background

To establish the impact of tobacco smoking on mortality is essential to define and monitor public health interventions in developing countries. In Morocco, smoking prevalence has increased from 17.2% to 18.5% between 2000 and 2006. Moreover, no updated estimates are available on smoking attributable mortality (SAM). The aim of this study is to estimate the number of smoking attributable deaths in Morocco.

Methods

The Smoking-Attributable Mortality, Morbidity and Economic Costs (SAMMEC) software was used to estimate the smoking attributable mortality for the year 2012. Smoking and ex-smoking prevalence's of Moroccan's aged 35 years or older were obtained from the national survey on tobacco "MARTA" data. Mortality data were drawn from the Mortality declaration registries in Casablanca region and extrapolated on Moroccan population.

Results

Of total 36548 deaths recorded in Morocco in 2012 among person aged 35 years and older, 4359 were attributed to smoking in the three groups of selected causes; 3835 men's and 524 women's. Smoking accounted for 11.9% of all deaths; 18.3 % in men, and 3.4 % in women. Cancer was the most frequent cause, responsible for 50.7% (2112 deaths) of all smoking attributable deaths, followed by cardiovascular diseases (30.7%:1338 deaths) and respiratory diseases (19.6%: 864 deaths).

Conclusion

Tobacco use caused one out of five male deaths. Four leading causes (lung cancer, ischemic heart disease, cerebrovascular disease and chronic airways obstruction) accounted for for 64.2% of all SAM; 65.0% among men and 61.6% among women's. Overall, there is still a

high burden of tobacco-related deaths in Germany which leads to considerable costs for the German health system and economy. Effective and comprehensive actions must be taken in order to slow this epidemic in Morocco.

Key words: Tobacco, Morocco, Mortality, Modelization, SAMMEC

REMERCIEMENTS

Nous tenons avant tout à exprimer nos plus chaleureux remerciements à ceux qui ont rendu possible ce travail par leur enseignement, leur soutien et leur confiance.

A Mon Maître Monsieur le Professeur Chakib NEJJARI,

Quoique je dise et quelques soient les expressions que je puisse utiliser, je voudrais aujourd'hui tenter de vous exprimer ma très grande reconnaissance pour avoir dirigé mes travaux bien au-delà du cadre de cette thèse. L'enseignement et l'encadrement dont vous m'avez fait bénéficier depuis maintenant dix ans m'ont été extrêmement utiles. C'est grâce à la pertinence de vos idées, à votre implication personnelle, à votre soutien et à vos grandes qualités scientifiques mais aussi humaines qu'il m'a été possible de mener à bien ce travail. Vous êtes toujours pour moi une référence et je n'ai eu de cesse d'essayer de suivre vos traces. Veuillez trouver dans ces lignes le témoignage de ma plus profonde gratitude.

A Madame le Professeur Chantal RAHERISON,

Cette thèse représente l'aboutissement d'une riche et fructueuse collaboration. Vous m'avez accompagné, dans le cadre de ce travail, avec excellence, rigueur, enthousiasme et beaucoup d'humanisme. Cela a été pour moi l'occasion de riches échanges et de grandes satisfactions intellectuelles. Je voudrai à travers ce travail vous exprimer ma profonde admiration, ma gratitude, et également mon respect le plus sincère.

Je remercie Madame le Professeur **Badiaa LYOUSSI** pour l'aide précieuse qu'elle m'a apportée pour réaliser ce travail.

Je remercie le Professeur **Christos CHOUAID** et de m'avoir fait l'honneur d'accepter de juger ce travail et de faire le déplacement à Fès à l'occasion de ma soutenance.

J'aimerais remercier les Professeurs **Simone MATHOULIN PELISSIER, Jameleddine BOURKADI et Redouane ABOUQAL** d'avoir accepté de juger mon travail de thèse.

A Monsieur le Docteur Jean-François TESSIER,

Quoique je dise et quelque soient les expressions que je puisse utiliser, je ne peux exprimer ma grande reconnaissance pour l'affection, le soutien, les conseils toujours avisés et

pertinents, la disponibilité et l'attention particulière à mon égard. Ses qualités scientifiques mais aussi humaines m'ont beaucoup aidé dans l'accomplissement de mes travaux de thèse et bien au-delà.... Qu'il trouve dans ces lignes le témoignage de mon affection familiale et de ma plus profonde gratitude.

Ma reconnaissance va à **la fondation MOHAMMED VI pour la protection de l'environnement** pour son soutien, son appui et son accompagnement au projet qui a permis la réalisation de cette thèse.

Je remercie le **l'équipe du service de la surveillance épidémiologique au Ministère de la Santé** pour son soutien et son accompagnement.

Je remercie également l'équipe de la **Direction Régionale de la Santé** à Casablanca, notamment l'équipe du service de la surveillance épidémiologique et de santé publique.

A tous les membres du Laboratoire d'Épidémiologie, Recherche Clinique et Santé Communautaire, qui ont dû participer à ce travail d'une manière ou d'une autre. Qu'ils trouvent ici l'expression de ma plus grande reconnaissance.

Je remercie l'équipe du Centre de documentation de l'ISPED, toujours disponible et efficace, et en particulier Madame **Evelyne MOUILLET**, Monsieur **Christian Weller**.

Je remercie les différentes équipes de l'ISPED, (enseignants, administration secrétariat ...) pour leurs enseignements, leur accueil voici neuf années, depuis ma première formation, et pour avoir contribué directement ou indirectement à mes travaux de recherche depuis.

Je remercie également les responsables de l'école doctorale SP2 de l'Université de Bordeaux, notamment Mme **Ghislaine LAFLAQUIERE**.

Je remercie l'équipe décanale de la **Faculté des sciences** Dhar Mehrz de l'Université Sidi Mohammed Ben Abdallah.

Je remercie le Professeur **Mohammed EL HASSOUNI**, Directeur du centre d'études doctorales Sciences et Technologies de l'Université Sidi Mohammed Ben Abdallah pour son aide.

Liste des abréviations

AVC : Accident vasculaire cérébral

BPCO : Broncho-pneumopathies chroniques obstructives

BCH : Bureau communal d'hygiène

CCLAT : Convention Cadre pour la Lutte Antitabac

CDC: Centers of Diseases Control

CERED : Centre d'Etudes et de Recherches Démographiques

CGM : Charge globale de morbidité

CIRC : Centre international des recherches sur le cancer

CIM : Classification internationale des maladies

CPS : Cancer Prevention Study

DELM : Direction de l'Epidémiologie et de lutte contre les maladies

ENDPR : Enquête Nationale Démographique à Passage Répété

ETTAM : Etude tabac et tuberculose Maroc

ESRSSM : Enquête sur la Santé et la Réactivité du Système de Santé-Maroc 2003

FAT: Fraction attribuable au tabac

GYTS: Global Youth Tobacco Survey

HCP : Haut commissariat au plan

PNPCC : Plan National de Prévention et de Contrôle du Cancer

ISAAC: International Study for Asthma Allergy in Childhood

IUTLD: International Union against Tuberculosis and Lung diseases

MARTA : Etude Maroc Tabagisme

MAT : Mortalité attribuable au tabac

MRC : Maladie rénale chronique

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ORS : l'Observatoire régional de santé (ORS)

PEF : population etiologic fraction

RCRC : registre du cancer de la région de Casablanca

RGPH : Recensement général de la population et de l'habitat

RR: Risque relative

SAMMEC: Smoking-Attributable Mortality, Morbidity, and Economic Cost

SIR: Smoking Impact Ration

Production scientifique dans le cadre du travail de thèse

I. Publications dans des revues internationales indexées

1. **Tachfouti N**, Raherison C, Najdi A, Obtel M, Rguig A, Idrissi Azami A, Nejjar C. Smoking-attributable mortality in Morocco: Results of a prevalence-based study in Casablanca. *Archives of Public Health* 2014, **72**:23 doi:10.1186/2049-3258-72-23;
2. **Tachfouti N**, Raherison C, Obtel M and Nejjar C. Mortality attributable to tobacco: Review of different methods. *Archives of Public Health* 2014, **72**:22; doi:10.1186/2049-3258-72-22 ;
3. **Tachfouti N**, Belkacemi Y, Raherison C, Bekkali R, Benider A, Nejjar C. First data on direct costs of lung Cancer Management in Morocco. *Asian Pacific J Cancer Prev* 2012; 13(4): 1547-51.

II. Communications dans un congrès avec comité de lecture

1. **Tachfouti N**, Obtel M, Abda N, Najdi A, El Rhazi K, Nejjar C. Estimation statistique de la mortalité liée au tabac. *RESP* 2010. Doi : 10.1016/j.respe.2010.06.164 (abstract).

Autres publications scientifiques liées au tabac

I. Publications dans des revues internationales indexées

1. **Tachfouti N**, Nejari C, Benjelloun MC, Elfakir S, Berraho M, El Rhazi K, Slama K. The association between smoking status, other factors, and tuberculosis treatment failure in Morocco. *International Journal of Tuberculosis and Lung Diseases. Int J Tuberc Lung Dis* 2011;15(6):836-843;
2. **Tachfouti N**, El Rhazi K, Berraho M, Benjelloun MC, Slama K, Nejari C. Knowledge and attitude about antismoking legislation according to smoking status in Morocco. *Eastern Mediterranean Health Journal* 2011; 17(4): 297-302;
3. **Tachfouti N**, Berraho M, Elfakir S, Serhier Z, El Rhazi K, Slama K, Nejari C. Socioeconomic status and tobacco expenditures among Moroccans: Results of the MARTA survey. *American Journal of Health Promotion* 2010; 24(5):334-39;
4. Berraho M, Serhier Z, **Tachfouti N**, Elfakir S, Elrhazi S, Slama K, Benjelloune MC, Nejari C. Burden of smoking in Moroccan rural areas. *Eastern mediterranean health journal* 2010; 16 (10):677-83;
5. Obtel M, Slama K, Abda N, **Tachfouti N**, Berraho M, Obtel I, Mathoulin Pelissier S, Nejari C. Nurses' knowledge, attitude and practice in antismoking campaigns in Morocco. *Open Access Library Journal* 2014; 1: 1-8. DOI: 10.4236/oalib.1100549; <http://dx.doi.org/104236/oalib.2014.1100549>;
6. El Fakir S, Serhier Z, Berraho M, Elrhazi K, **Tachfouti N**, Slama K, Nejari C. Knowledge and perceptions of smoking according to income level in Morocco. *Am J Health Promot.* 2011 Jul-Aug; 25(6):387-91.
7. Nejari C, Benjelloun MC, Berraho M, El Rhazi K, **Tachfouti N**, El Fakir S, Serhier Z, Slama K. Prevalence and demographic factors of smoking in Morocco. *Int J Public Health* 2009; 54:447–451;
8. El Rhazi K; Nejari C; Berraho M; Serhier Z; **Tachfouti N**; El Fakir S; Benjelloun M; Slama K. Inequalities of smoking profile in Morocco: The role of educational level. *Int Jour Tub Lun Dis* 2008; 12(11): 1327-1332;

II. Communications dont le résumé est publié dans des revues indexées

1. **Tachfouti N**, Serhier Z, Elfakir S, Berraho M, El Rhazi K, Slama K, Nejari C. Tobacco expenses of Moroccan smokers: data from IULTLD Marta survey. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2008; 12(11): S 223. (abstract).
2. **Tachfouti N**, Berraho M, El Rhazi K, Elfakir S, Serhier Z, Nejari C. Tabagisme et transition épidémiologique au Maroc. *Int J Tuberc Lung Dis* 2006; 10(11): PS 61756-02. (A). (abstract).
3. Berraho M, **Tachfouti N**, Benjelloun, Elfakir S, El Rhazi K, Slama K, Nejari C. Determinants of smoking among male patients with pulmonary tuberculosis *Int J Tuberc Lung Dis* 2010 14;(11):S245 ;
4. Berraho M, **Tachfouti N**, Benjelloun, Elfakir S, El Rhazi K, Slama K, Nejari C. Determinants of smoking among male patients with pulmonary tuberculosis *Int J Tuberc Lung Dis* 2010 14;(11):S245 ;

III. Articles publiés dans des revues nationales

1. Elfakir S, **Tachfouti N**, Berraho M, El rhazi k, Nejari C. Tabagisme chez les consultants au CHU de Fès. *Revue de Médecine pratique* 2013 ; 24 :42-44 ;

Autres productions scientifiques durant la formation doctorale

I. Publications dans des revues internationales indexées

1. **Tachfouti N.** Application of Queuing Analytic Theory in Emergency Department. *Arch Trauma Res.* 2014 2014 Apr 20; 3(2):e10526. doi: 10.5812/atr.10526.;
2. **Tachfouti N**, Slama K, Berraho M, Elfakir S, Benjelloun MC, El Rhazi K, Nejjar C. Determinants of Tuberculosis treatment default in Morocco: Results from a National Cohort Study. *Pan Afr Med J.* 2013 doi:10.11604/pamj.2013.14.121.2335;
3. **Tachfouti N**, Slama K, Berraho M, Nejjar C. The impact of knowledge and attitudes on adherence to tuberculosis treatment: A case-control study in a Moroccan region. *Panafrican Journal of Medicine* 2012; 12:52. Epub 2012 Jun 28;
4. Bouly A, **Tachfouti N**, Elachhab Y, Zoongbogbo I, Nejjar C. Evaluation De La Qualité Méthodologique Des Thèses Soutenues A La Faculté De Médecine Fès. *Eastern Mediterranean Health Journal* 2014 ; 20(5) :270-276 ;
5. Slama K, **Tachfouti N**, Obtel M, Nejjar C. Factors associated to treatment default in tuberculosis patients in Fez, Morocco. *Eastern Mediterranean Health Journal* 2013 ; 19(8) :689-693;
6. Haddiya I, Hamzaoui H, **Tachfouti N**, Al hamany Z, Radoui A, Zbitia N, Amar Y, Rhou h, Benamar L, Ouzeddoun N, Bayahya R. Features and outcomes of lupus nephritis in Morocco: analysis of 114 patients. *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease* 2013;6 1–10
7. Obtel M, Slama K, Abda N, **Tachfouti N**, Berraho M, Obtel I, Mathoulin Pelissier S, Nejjar C. Nurses' knowledge, attitude and practice in antismoking campaigns in Morocco. *Open Access Library Journal* 2014 ; 1 : 1-8. DOI: 10.4236/oalib.1100549; <http://dx.doi.org/104236/oalib.2014.1100549>;
8. Mbarki H, Akriche A, Lazrak A, Maaroufi C, El Midaoui A, **Tachfouti N**, Jellouli W, Arrayhani M, Belahsen MF, Sqalli T. Le syndrome du canal carpien chez les patients

hémodialysés chroniques. *Panafrican Journal of Medicine* 2013 ; doi:10.11604/pamj.2013.14.19.387;

9. Berraho M, Boly A, **Tachfouti N**, Elmajjaoui A, Nejari C. Les consultations non appropriées aux services des urgences : étude dans un hôpital provincial au Maroc. *Pratiques et Organisation des Soins* 2012 ; 43 (3) : 197-204 ;
10. Lahbabi M, Loukili B, Berreho A, **Tachfouti N**, Elyousfi M, Mellouki I, Aqodad N, Elabkari M, Elrhazi K, Nejari C, Benajah D, Ibrahim A. H. pylori eradication in bulbar ulcers: which first intention tri-therapy? Results of a prospective randomized study comparing Metronidazole to Clarithromycin. *Journal Africain d'Hépatogastroentérologie* 2012; 6(1):18-23;
11. Barrimi M, Aalouane R, Aarab C, Hafidi H, Baybay H, Souhhib M, **Tachfouti N**. Nejari C, Mernissi F.Z, Rammouz I. Corticothérapie prolongée et troubles anxieux et dépressifs. Étude longitudinale sur 12 mois. *Encéphale* (2012), doi:10.1016/j.encep.2012.03.001 ;

II. Articles publiés dans des revues nationales

1. **Tachfouti N**, El Achhab Y, Najdi A, Berraho M, Nejari C. Adéquation entre l'enseignement de la Médecine et les besoins en santé au Maroc. *Revue de Médecine Pratique* 2013 ; 29 :38-41;
2. **Tachfouti N**, Berraho M, El Boutahiri N, Nejari C. Estimation du cardiovasculaire chez le personnels de santé du centre hospitalier régional de Meknès. *Revue Marocaine de Santé Publique* 2014 ; 1 (1) :7-14.

III. Communications dont les résumés sont publiés dans des revues indexées

1. **Tachfouti N**, Najdi A, Berraho M, Ibrahim SA, Nejari C. Approches méthodologiques de l'estimation de l'impact sanitaire de l'hépatite C. *RESP* 2013 doi : 10.1016/j.respe.2013.07.405 (abstract) ;

2. **Tachfouti N**, Berraho M, Benjelloun MC, Elfaki S, El Rhazi K, Nejari C. Les déterminants de l'abandon du traitement antibacillaire au Maroc. *RESP* 2012; 60(S2) Doi : 10.1016/j.respe.2012.06.050 (abstract) ;
3. El Fakir S, Berraho M , **Tachfouti N**, El Rhazi K , Benjelloun MC, Nejari C. La dépendance tabagique au Maroc. *Revue d'épidémiologie et de santé publique* 2012 ; Doi : 10.1016/j.respe.2012.06.253 ;
4. N. Kabbali, **N Tachfouti**, M. Arrayhani, M. Harandou, M. Tagnaouti, Y. Bentata, I. Laouad, B. Ramdani, R. Bayahia, T. Sqalli Houssaini. Insuffisance rénale aiguë et grossesse : résultats d'une étude prospective nationale au Maroc. *Néphrologie et Thérapeutique* 2011 ;7(5) : 274.

Sommaire

Liste des abréviations	8
I.1 – Lien entre le tabagisme et la mortalité	20
I.1.1 - Les cancers.....	21
I.1.2 - Les maladies cardiovasculaires.....	22
I.1.3 - Les maladies de l'appareil respiratoire, non néoplasique	22
I.1.4 - Tabagisme passif et mortalité	23
I.1.5 - Bénéfice de l'arrêt du tabac	24
I.2 - Mortalité liée au tabac dans le monde	25
I.3 – La situation épidémiologique au Maroc.....	27
I.3.1 – Aperçu général et indicateurs de condition de vie au Maroc	27
I.3.2 - Transition démographique	30
I.2.3 Transition épidémiologique	36
I.4.1 – La consommation tabagique au Maroc	42
I.4.2 - Les politiques de lutte anti-tabac	49
II. Questions de recherche et objectif de la thèse.....	57
II.1 – Les questions de recherche	57
II. 2 - Les objectifs de la thèse :.....	58
II.2.1 - Objectif général	58
II.2.2- Objectifs spécifiques	58
III. METHODES	59
III.1 - Revue de la littérature	59
III.1.1 - Stratégie de recherche	59
III.1.2 - Les principaux modèles.....	61
III.1.3 - le modèle retenu	66
III.2 – Le recueil des données nécessaires pour le modèle.....	67
III.2.1 – Recueil des données de la fréquence de la consommation tabagique au Maroc	67
III.2.2 – Données de la mortalité	70
III.3 – Analyse statistique.....	76
III.3.1 – Codage des données	76
III.3.2 – Analyse descriptive	76
III.3.2 - Modélisation.....	77

IV. RESULTATS	79
IV.1 - La Fréquence de la consommation tabagique	79
IV.2 – Le profil de mortalité	80
IV.2.1 – Dans la région du grand Casablanca	80
IV.2.2 - Au niveau national	82
IV.3 - Les risques relatifs de mortalité	84
IV.4 – La fraction attribuable au tabac	86
IV.4 – La MAT au niveau national	88
V. Discussion.....	91
A. Principaux résultats	91
B. Limites méthodologiques	93
C. Epidémie du tabagisme dans le Maroc	100
D. Recommandations	102
E. Perspectives de recherche.....	103
Références	104
Annexes.....	135

Liste des tableaux

Tableau 1 - Evolution de la fréquence de la pauvreté au Maroc entre 1998 et 2007	29
Tableau 2 - Evolution du taux d'urbanisation au Maroc, 1960 - 2006.....	29
Tableau 3- Evolution et tendance de la structure de la population marocaine par groupe	32
Tableau 4 - évolution du taux brut de mortalité (‰) entre 1952 et 2012.....	35
Tableau 5 - Evolution du taux brut de natalité (‰) au Maroc entre 1960 et 2012	35
Tableau 6 - Principales causes de décès au Maroc en 2011	41
Tableau 7 – Comparaison des données des enquêtes de 2001 et 2006 chez les jeunes.....	45
Tableau 8 – Résultats des enquêtes nationales sur le tabagisme entre 2000 et 2006 chez la population adulte Marocaine	47
Tableau 9 - Comportement tabagique selon le sexe et les tranches d'âge (MARTA 2006).....	48
Tableau 10 - Résumé des mesures de la CCLAT	50
Tableau 11 - Liste des maladies dont la mortalité est liée au tabac	63
Tableau 12 - Récapitulatif des principaux modèles d'estimation de la MAT	66
Tableau 13 – Structure d'âge de la population Casablancaise en 1994 et 2004.....	73
Tableau 14 - Fréquence du tabagisme chez la population Marocaine âgée de 35 ans et plus.....	79
Tableau 15 – Fréquence du tabagisme selon le sexe et les tranches d'âge.....	80
Tableau 16 - Répartition des décès selon la cause et le sexe : Casablanca 2012.....	81
Tableau 17 - répartition des décès observés selon les cause chez la population Marocaine âgée de 35 ans et plus.....	83
Tableau 18 - Risque relatif de décès chez les fumeurs et les anciens fumeurs par rapport aux non fumeurs, selon le sexe et la maladie	85
Tableau 19 – La FAT selon les maladies et le sexe au niveau national	87
Tableau 20 - Mortalité attribuable au tabac chez la population Marocaine âgée de 35 ans et plus en 2012.....	88
Tableau 21 - Répartition de la population Casablancaise et Marocaine selon le sexe et les tranches d'âge en 2004	95
Tableau 22- Répartition des décès au niveau national selon la cause et.....	96

Liste des figures

Figure 1 - Risque cumulé de décès par cancer du poumon selon l'âge, le statut tabagique et l'âge lors de l'arrêt	25
Figure 2 - Carte administrative du Maroc	28
Figure 3 - Evolution de la population urbaine et rurale entre 1960 et 2011	30
Figure 4 - Evolution de la population Marocaine entre 1960 et 2011	31
Figure 5 - Pyramide d'âge de la population Marocaine en 2011	33
Figure 6 - Evolution de l'indice synthétique de fécondité entre 1960 et 2010	34
Figure 7 - Evolution de l'espérance de vie à la naissance par sexe au Maroc 1967-2011	36
Figure 8 - Principale localisations du cancer chez l'homme RCRC, 2005 – 2007	39
Figure 9 - Répartition des localisations cancéreuses chez la femme RCRC, 2005 – 2007	40
Figure 10 - Evolution des recettes fiscales du tabac entre 2006 et 2012	42
Figure 11 - Etapes de la recherche bibliographique.....	60
Figure 12 - Circuit des données de mortalité	71
Figure 13 - Recueil des données de mortalité.....	75
Figure 14 - La Mortalité attribuable au tabac selon les groupes de pathologies chez les deux sexes..	90
Figure 16 – Les quatre stades de l'épidémie tabagique.....	101

I. Etat des connaissances

I.1 – Lien entre le tabagisme et la mortalité

Le tabac constitue la première cause de décès évitable dans le monde [1], il tue entre un tiers et la moitié de ses consommateurs [2], qui perdent ainsi 15 années d'espérance de vie en moyenne [3,4]. Le nombre de décès prématurés qui lui ont été directement attribués a été estimé à environ trois millions en 1990 [5]. Selon le rapport de l'Organisation Mondiale de la Santé sur la mortalité attribuable au tabac, Ce chiffre a augmenté à cinq millions 2004 représentant ainsi 10% des décès par maladies cardio-vasculaires, 22% des décès par cancers et 36% des décès par maladies de l'appareil respiratoire

Les maladies cardio-vasculaires constituent la première cause de décès liés au tabac par 1.7 Millions de décès, suivi par les broncho pneumopathies obstructives (970 000 décès) et le cancer du poumon (850 000 décès) [2]. Les estimations pour l'an 2020 sont de 17 millions de décès dont 7 Millions dans les pays en développement et qu'un fumeur sur deux mourra prématurément d'une maladie liée à la cigarette [5]. Toutes les formes de tabac sont mortelles [6]. Le tabac fumé sous quelque forme que ce soit cause jusqu'à 90 % des cancers du poumon et est un important facteur de risque de broncho-pneumopathie obstructive chronique, d'accident vasculaire cérébral et de crise cardiaque mortelle [7]. La charge de morbidité et la mortalité liées au tabac dépendent de plusieurs facteurs tel que l'âge d'initiation, la durée du tabagisme, le nombre de cigarettes fumées par jour et leurs caractéristiques, le degré d'inhalation, ainsi que les tares associées [8]. D'autre part, il n'existe pas de seuil d'exposition à la fumée de tabac sans risque, d'où l'importance et la nécessité de protéger l'ensemble de la population de l'exposition à la fumée de tabac. Aussi bien le tabagisme actif que le tabagisme passif et la fumée de tabac ont été classés cancérogènes pour l'homme (US Department of Health 2006).

En 1948, pour essayer d'évaluer les méfaits potentiels du tabac, Austin Bradford HILL et Richard DOLL ont mené leur célèbre étude de cohorte sur un échantillon

34.439 médecins britanniques de sexe masculin sur leurs habitudes vis à vis du tabac, ils étaient suivis sur une durée de 40 ans. Les résultats de 20 ans de suivi ont montré qu'il existait une différence très significative dans l'espérance de vie des médecins fumeurs et des non fumeurs [9]. Elle a mis en évidence trois groupes de maladies dont la mortalité est liée au tabac : les cancers, les maladies cardiovasculaires et les maladies respiratoires. Vingt ans plus tard, on observe un triplement de la mortalité en rapport avec le tabac : l'espérance de vie des fumeurs reste identique alors que les progrès de la médecine ont permis une considérable augmentation de l'espérance de vie (plus de 80% des médecins vivent plus de 70 ans, près de 35% plus de 85 ans). La médiane de survie a augmenté de 3 ans. La réactualisation en 2004 de leurs résultats n'a pas modifié sensiblement les tendances [9 -11].

I.1.1 - Les cancers

Le cancer broncho-pulmonaire est l'une des premières maladies pour lesquelles un lien causal avec la consommation de tabac a été montré. Les fumeurs ont un risque de développer un cancer du poumon 20 fois plus élevé que les non fumeurs [12]. Le tabac est ainsi responsable de près de 90 % des cancers du poumon. Trois facteurs importants liés au tabagisme sont associés au risque de survenue d'un cancer broncho-pulmonaire : la durée du tabagisme, le nombre de cigarettes fumées quotidiennement et l'âge de début du tabagisme. Selon le modèle développé par Doll et Peto, un triplement du nombre de cigarettes fumées par jour multiplie par trois le risque de cancer, alors qu'un triplement de la durée du tabagisme multiplie par 100 le risque de développer un cancer du poumon [13].

Les cancers des voies aéro-digestives supérieures (cavité buccale et pharynx, larynx et oesophage) partagent les mêmes facteurs de risque, la consommation d'alcool et de tabac, dont les effets sont synergiques. Toutefois, le risque lié à la consommation de tabac varie selon la localisation du cancer. Ainsi, le risque de cancer du larynx est 10 fois plus élevé chez les fumeurs par rapport aux non fumeurs alors qu'en ce qui concerne les cancers de la cavité buccale et du pharynx, le risque relatif est compris

entre 4 et 5 et qu'il varie entre 2 et 5 pour le cancer de l'œsophage [14]. Le tabac est un facteur de risque bien établi de cancer de la vessie. Le risque de survenue de cancer augmente en fonction du nombre de cigarettes fumées et de la durée de tabagisme et décroît après l'arrêt de la consommation de tabac [9]. En ce qui concerne le cancer du rein, une méta-analyse publiée en 2005 et portant sur 24 études a permis de conclure que le tabac augmentait significativement le risque de cancer rénal mais dans des proportions moindres que pour les cancers cités précédemment [15]. L'implication du tabac dans le développement d'un nombre croissant de cancers a été mise en évidence ou est actuellement suspectée : cancer du col de l'utérus, du pancréas, de l'estomac, du foie, du sein et leucémie aiguë myéloïde [16].

I.1.2 - Les maladies cardiovasculaires

Le tabagisme est impliqué dans la survenue d'un grand nombre de pathologies cardiovasculaires: les coronaropathies, l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI) et les accidents vasculaires cérébraux (AVC) principalement. Ainsi, le risque d'infarctus du myocarde non fatal est cinq fois plus élevé chez les fumeurs que chez les non fumeurs dans la tranche d'âge 30-49 ans et trois fois plus élevé dans la tranche d'âge 50-59 ans [17]. De même, dans l'étude de Framingham, les fumeurs développaient deux à trois fois plus souvent des symptômes d'AOMI que les non-fumeurs [18]. L'effet du tabagisme sur l'incidence des AVC ischémiques a été étudié par le suivi d'une cohorte de plus de 22 000 médecins pendant 10 ans [19]. Les résultats de l'étude ont mis en évidence que le risque de survenue d'un AVC ischémique était significativement plus élevé chez les fumeurs, à partir d'une cigarette consommée par jour, comparativement aux non fumeurs. Dans une autre étude de cohorte, les auteurs ont mis en évidence un risque plus élevé d'AVC hémorragique chez les fumeurs consommant au moins 20 cigarettes par jour comparativement aux non fumeurs [20].

I.1.3 - Les maladies de l'appareil respiratoire, non néoplasique

En termes de morbidité, les broncho-pneumopathies chroniques obstructives (BPCO) constituent la complication respiratoire la plus fréquente du tabagisme. Le tabagisme est, de loin, le principal facteur de risque de BPCO. Ainsi, Thun et al. ont évalué, à partir des

résultats des études CPS-I et CPS-II, le pourcentage de décès par BPCO attribuables au tabac : plus de 90 % des décès par BPCO étaient liés à la consommation de cigarettes [21]. Les plus récentes données continuent de fournir des preuves solides du lien causal entre tabagisme et BPCO. Ainsi dans la Nurses Health Study, le risque de BPCO était trois fois plus élevé parmi les fumeuses par rapport aux femmes n'ayant jamais fumé [22]. Enfin, chez les personnes indemnes de pathologies respiratoires chroniques, plusieurs études ont mis en évidence un lien entre la consommation de tabac et la survenue d'infections respiratoires basses. Ainsi, le tabac serait responsable de près de 50% des cas de pneumopathies à pneumocoque et 23 % des cas de pneumonies communautaires étaient attribuables à un tabagisme passé ou actuel [23].

I.1.4 - Tabagisme passif et mortalité

Aussi bien le tabagisme actif, le tabagisme passif et la fumée de tabac ont été classés cancérogènes pour l'homme (US Department of Health 2006). Il n'y a pas que les fumeurs que le tabac rend malades et tue. Le tabagisme passif a lui aussi des conséquences graves et souvent mortelles sur la santé. Aux Etats-Unis, il cause chaque année quelque 3400 décès par cancer du poumon et 46 000 décès par cardiopathie. On estime qu'il est à l'origine chaque année dans ce pays de 430 décès par mort subite du nourrisson [24]. Depuis 1981, plus de 50 études épidémiologiques ont été consacrées à l'analyse des effets de l'exposition à la fumée de tabac secondaire au domicile (exposition par le conjoint fumeur) et/ou sur le lieu de travail. Ces travaux notent de manière quasi constante une élévation significative du risque de mortalité par cancer bronchique dans les deux situations d'exposition [25].

Une méta analyse de ces différentes études [26] montre que le tabagisme du conjoint augmente le risque de développer un cancer du poumon d'environ 20 % chez les femmes et 30 % chez les hommes. Le CIRC estime que 253 non fumeurs (37%étaient des hommes et 63 % des femmes) sont morts en France en 2000 par cancer du poumon attribuable au tabagisme passif. Ce chiffre est de 3000 morts par an aux États-Unis (NCI 2004) et de 1552 en 2002 dans les 25 pays de l'Union Européenne [27]. En 2005, le rapport de la California Environmental Protection Agency a conclu à une association causale certaine entre la fumée de tabac secondaire et le cancer des sinus de la face d'une part, et le cancer du sein chez les femmes pré ménopausées d'autre part [28]. Une étude parue en 2008 a montré qu'une exposition au domicile de plus de 15 ans à la FTS pour un non fumeur augmentait de 60 % l

les risques d'avoir un cancer de la tête et du cou (principalement du pharynx et du larynx) par rapport à une personne non exposée [29].

I.1.5 - Bénéfice de l'arrêt du tabac

L'arrêt du tabac réduit considérablement le risque de maladie et de mort prématurée. Bien que les bienfaits pour la santé soient plus importants pour les fumeurs qui s'arrêtent à un âge plus précoce, l'arrêt reste bénéfique à tous les âges. Il est ainsi associé aux bienfaits suivants [30-32]:

- Une diminution du risque de cancer du poumon chez les anciens fumeurs,
- La réduction du risque de la maladie coronarienne, d'accident vasculaire cérébral et de maladie vasculaire périphérique. Le risque de maladies cardiovasculaires est nettement réduit dans les deux premières années suivant l'arrêt ;
- La réduction des symptômes respiratoires comme la toux, une respiration sifflante et d'essoufflement. Le taux de déclin de la fonction pulmonaire est plus lent chez les personnes qui cessent de fumer ;
- La réduction du risque de Broncho-pneumopathie obstructive chronique (BPOC) ;
- L'arrêt du tabac par les femmes pendant leurs années de procréation réduit le risque d'infertilité. Les femmes qui arrêtent de fumer pendant la grossesse aussi réduire leur risque d'avoir un bébé de faible poids.

Une évaluation des effets de l'arrêt du tabac sur le risque de développer ou de mourir d'un cancer, d'une maladie cardiovasculaire ou d'une BPCO a été menée au Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) à Lyon, en 2006 [33]. Les résultats de ce travail ont été publiés en 2008 dans le Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire [34]. La chronologie et l'ampleur de la diminution du risque de développer une maladie donnée après l'arrêt du tabac varient selon le processus de la maladie étudiée (cancers, maladies cardio-vasculaires, BPCO). Le principal bénéfice de l'arrêt du tabac réside dans l'absence d'augmentation du risque qui résulterait de la poursuite du tabagisme. Enfin, plus l'arrêt survient tôt, plus ses bénéfices sont importants.

Ainsi, la diminution du risque de décès par cancer du poumon chez les anciens fumeurs par rapport aux fumeurs actuels apparaît entre 5 et 9 ans après l'arrêt, et elle est proportionnelle à la durée de l'arrêt. Arrêter de fumer avant 50 ans réduit substantiellement le risque de cancer

du poumon par rapport aux fumeurs qui n'arrêtent pas. Néanmoins, les anciens fumeurs conservent un risque plus élevé de cancer du poumon comparé aux personnes du même âge n'ayant jamais fumé, même après une longue période d'abstinence. La Figure 1 décrit le risque cumulé de décès par cancer du poumon selon l'âge, le statut tabagique et l'âge lors de l'arrêt

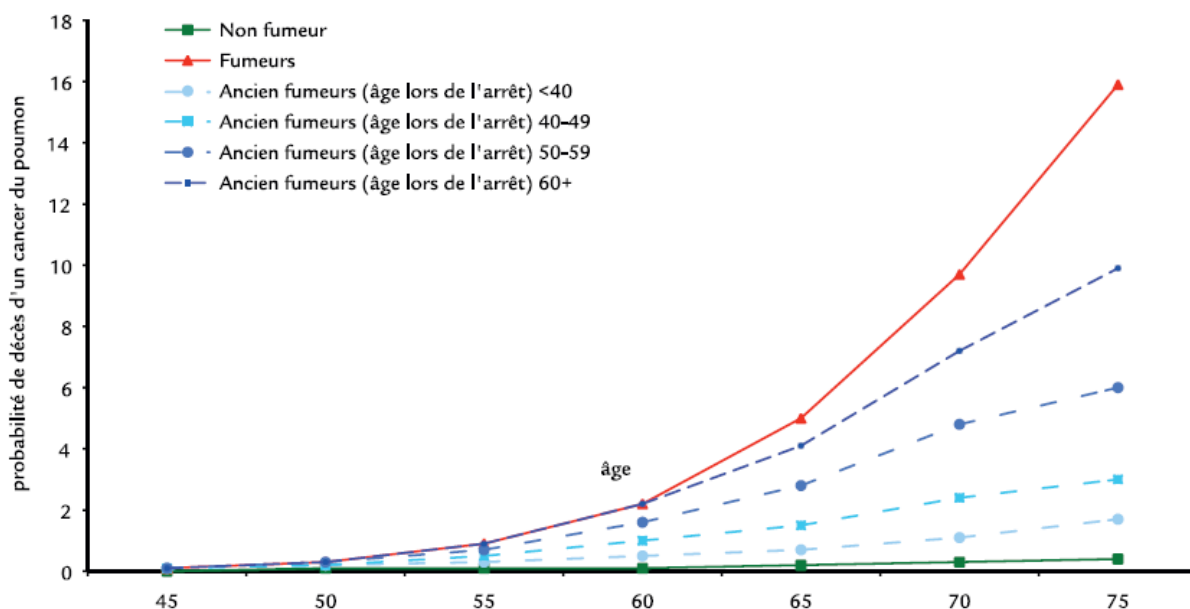


Figure 1 - Risque cumulé de décès par cancer du poumon selon l'âge, le statut tabagique et l'âge lors de l'arrêt

Source : CIRC, 2007 (estimation à partir de Peto et al. 2000), infographie INCa

I.2 - Mortalité liée au tabac dans le monde

Dans les pays à moyen ou faible niveau socio-économique, les tendances vont dans le sens d'un accroissement de la prévalence du tabagisme chez les adolescents qui commencent à fumer avant l'âge de 18 ans en raison à la fois des investissements massifs des compagnies tabagiques qui n'ont pas les limitations législatives des pays industrialisés et des transformations des modes de vie des populations (transition épidémiologique) [8]. Dans ces pays, l'épidémie tabagique est en phase initiale, de ce fait, le nombre de décès qui lui sont attribués risque d'augmenter dans la prochaine décennie [9]. Peu de données sont disponibles sur l'estimation de la part du tabagisme dans la mortalité globale dans ces pays.

Plusieurs travaux d'estimations de la mortalité attribuable au tabac au niveau mondial ont été réalisés par Ezzati et al. Ainsi, en 2000, le nombre de décès liés au tabac au niveau mondial a

été estimé à 4.83 Million dont la moitié (2.41 Million) dans les pays en développement. Les maladies cardiovasculaires représentaient la première cause de cette mortalité avec 1.62 Million dont 670 000 dans les pays en développement ou le tabac était responsable de 11% de la mortalité par ces maladies. Les broncho-pneumopathies obstructives chroniques représentaient 970 000 décès et le cancer du poumon en représentait 850000 [35].

En parallèle, plusieurs études ont été menées dans différents pays pour produire des estimations nationales en utilisant différentes approches méthodologiques. Aux Etats-Unis et au Canada, la part du tabagisme dans la mortalité des personnes âgées de 35 ans et plus variait entre 18% et 23%. Ainsi, Aux Etats-Unis, les Centers of Diseases Contrôle (CDC) estiment que le nombre de décès liés au tabagisme durant la période 1997–2001 était de 438 000 décès dont près de 40% (158529) des cas de cancer. Au Canada, en 1998, près de 47 000 décès ont été causés par le tabac représentant 22% de la mortalité globale [36 ; 37].

Dans certains pays Européens, la fraction attribuable au tabac (FAT) variait entre 13,7% et 24,0%. En France, le nombre de décès attribués au tabagisme a été estimé à 60 600 en 2000 [38]. La mortalité liée au tabac est essentiellement masculine (90 %) même s'il est possible que ces données sous-estiment la mortalité féminine [39]. Plus de la moitié de ces décès a lieu avant 70 ans, ce qui représente 32 % de la mortalité dans la classe d'âge des 35-69 ans [38]. Le nombre moyen d'années de vie perdues pour une personne dont le décès est lié au tabac est de 17 ans [38]. La part du tabagisme dans la mortalité globale chez les adultes a été estimée au Portugal en 2005 à 11,7% [40]. En Italie, elle a été estimée à 12,5% avec 71 445 décès [41]. En Allemagne elle était de 13% (20,2% chez les hommes et 6,7% chez les femmes) en 2007 avec 106623 décès [42].

Dans certains pays de l'Amérique Latine, la FAT varie entre 4,2% et 14%. Ainsi, au Brésil, en 2003, elle représentait 13,6% (18,1% chez les hommes et 8,7% chez les femmes) chez les personnes âgées de plus de 35 ans avec 117543 décès [43]. Elle était de 18% à Cuba en 2007 [44] et de 10 % au Mexique en 2008 [45].

En Chine, en 2005, 673 000 personnes âgées de 40 ans et plus sont décédées à cause du tabac [46]. Au Hong Kong, en 1998, la mortalité attribuée au tabac était estimée à 3017 décès, elle représentait 15% (25% chez les hommes et 5% chez les femmes) de la mortalité des

personnes âgées de 35 ans et plus [47]. Au Vietnam, en 2008, la FAT a été estimé à 28% chez les hommes âgés de 35 ans et plus [48].

I.3 – La situation épidémiologique au Maroc

I.3.1 – Aperçu général et indicateurs de condition de vie au Maroc

Le Maroc, dont la superficie est de 710 850 kilomètres carrés, est situé au Nord-Ouest de l'Afrique. Il est délimité au Nord par le Détroit de Gibraltar et la Mer Méditerranée, au Sud par la Mauritanie, à l'Est par l'Algérie et à l'Ouest par l'Océan Atlantique. La côte marocaine s'étend sur 3450 km. Son littoral atlantique est de 3 000 km et sa façade méditerranéenne longue de plus de 450 km. Selon le découpage administratif, le Maroc est divisé en 16 régions. Ces régions sont elles-mêmes subdivisées en 75 provinces et préfectures regroupant 1 503 communes (221 urbaines et 1 282 rurales). Le Wali ou gouverneur qui est à la tête d'une wilaya ou d'une province et préfecture, est le représentant de Sa Majesté le Roi. La population du Maroc est constituée de trois principaux groupes ethniques : les Berbères, qui vivent en majorité dans les régions montagneuses du Rif (les Rifains), du Moyen et Haut Atlas (Les Amazighenes) et de l'Anti-Atlas (les Tachelhites ou Souassas) ; les Arabes qui sont installés, en général, dans les plaines intérieures et côtières et les Sahraouis qui vivent au Sahara Marocain. La Figure 1 décrit le découpage administratif du Royaume du Maroc.

Les principaux indicateurs des conditions de vie de la population Marocaine, ainsi que les indicateurs démographiques et de santé que nous allons présenter dans cette partie sont issus des enquêtes menées par le Haut Commissariat au Plan et le Ministère de la Santé. Il s'agit du rapport du recensement général de l'Habitat et de la Population 2004 [50], des enquêtes nationales sur le niveau de vie des ménages (ENNVM) de 1998-99 et 2006-07 [51 ;52], de l'enquête nationale sur la population et la santé familiale (ENPSF-2011) [54], de l'enquête sur la Santé et la Réactivité du Système de Santé-Maroc 2003 [55], du rapport sur l'état de santé de la population Marocaine 2012 [56], ainsi que du livre blanc pour une nouvelle gouvernance du secteur de la santé [57].

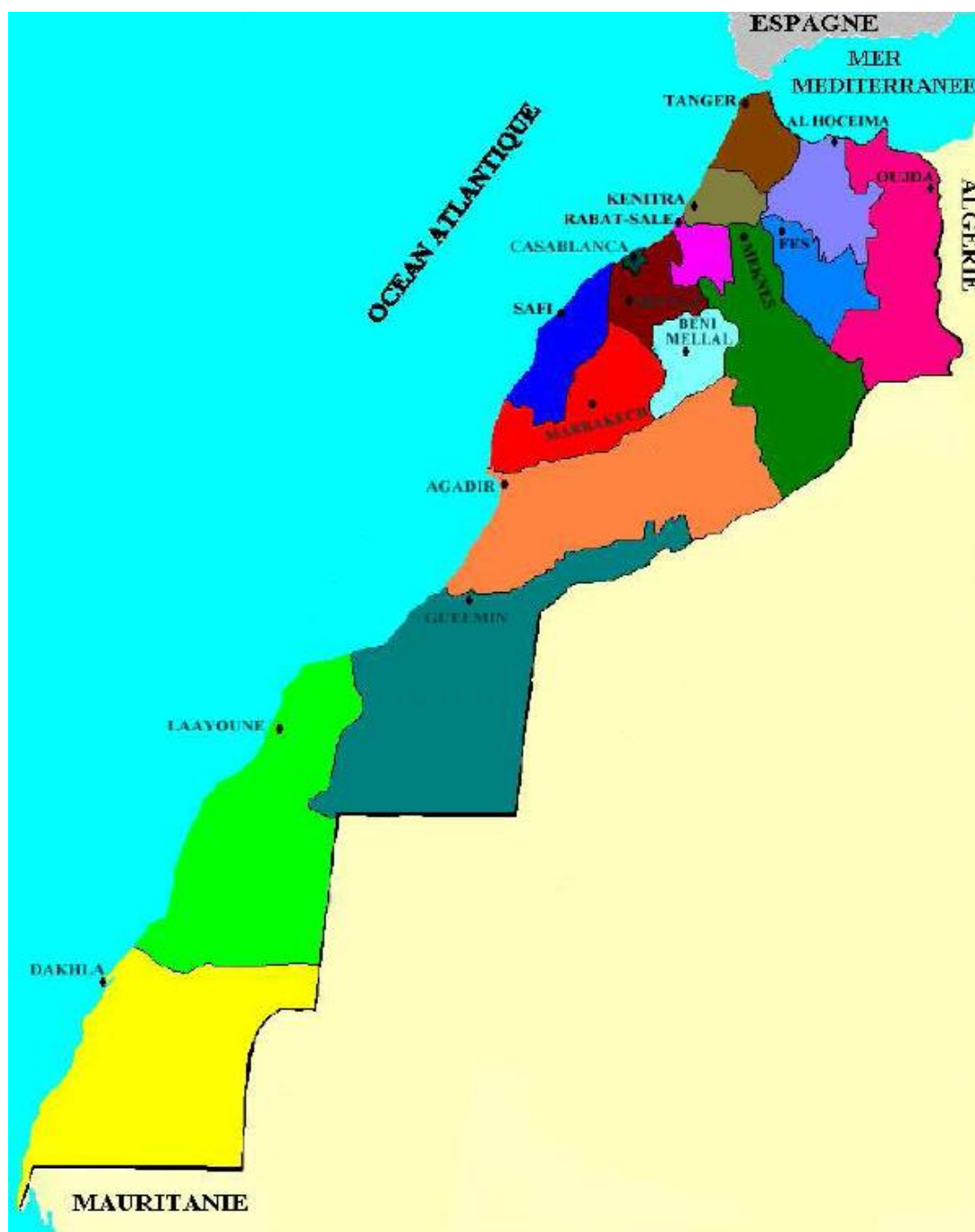


Figure 2 - Carte administrative du Maroc

a. Le taux de pauvreté

Le taux de pauvreté représente le pourcentage des individus dont le niveau de vie est inférieur au seuil de pauvreté relative. En 2004, ce seuil était de 1687 DH (US\$203) par mois pour un ménage moyen en milieu urbain (5,6 membres) et de 1745 DH (US \$2100) par mois pour un ménage moyen en milieu rural (6,4 membres) [source : haut commissariat au plan]. Entre 1998 et 2007, le taux de pauvreté a perdu plus de 7 points de pourcentage passant ainsi de 16,3% à 9% au niveau national. Le décrit l'évolution du taux de pauvreté entre 1998 et 2007 selon le milieu de résidence.

Tableau 1 décrit l'évolution du taux de pauvreté entre 1998 et 2007 selon le milieu de résidence.

Tableau 1 - Evolution de la fréquence de la pauvreté au Maroc entre 1998 et 2007

	1998-99		2000-01		2006-07	
	Effectifs (en milliers)	%	Effectifs (en milliers)	%	Effectifs (en milliers)	%
Urbain	1439	9,5	1235	7,6	829	4,8
Rural	3085	24,2	3225	25,1	1945	14,5
Ensemble	4534	16,3	4461	15,3	2773	9,0

Source : Haut Commissariat au Plan (www.hcp.ma)

Selon les données de la banque mondiale, le produit intérieur brut (PIB) par habitant a évolué de 2389 US\$ à 3054 US\$ entre 2007 et 2011 [6].

b. Le taux d'urbanisation et conditions de logement

En 1960, la population marocaine était en majorité rurale (70%). En 2010, 57,7% de la population marocaine vivait en milieu urbain [4]. La population urbaine est passée de 23,4% en 1960 à 52,4% en 2006 comme le montre le Tableau 2.

Tableau 2 - Evolution du taux d'urbanisation au Maroc, 1960 - 2006

Milieu de résidence	Année du recensement national					ENPA 2006
	1960	1971	1982	1994	2004	2006
Urbain	23,4	29,1	36,7	47,1	52,2	52,4
Rural	76,6	70,9	63,3	52,9	47,8	47,6
Ensemble	100	100	100	100	100	100

Source : Haut Commissariat au Plan

La Figure 3 décrit l'évolution de la population urbaine et rurale entre 1960 et 2011.

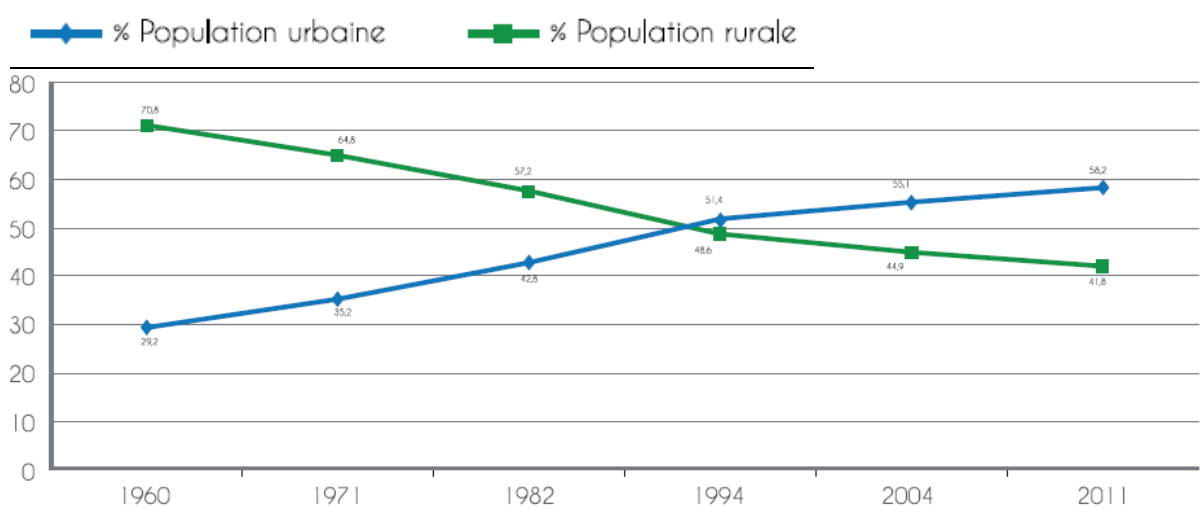


Figure 3 - Evolution de la population urbaine et rurale entre 1960 et 2011

Source : Haut Commissariat au Plan

I.3.2 - Transition démographique

Le Maroc est entré dans une phase de transition démographique. Au lendemain de l'indépendance, la population Marocaine connaissait simultanément des niveaux élevés de mortalité et de fécondité. La transition démographique au Maroc s'est réalisée en deux phases successives. La première phase s'est caractérisée par la baisse de la mortalité, la seconde par la baisse de la fécondité, et la troisième par la diminution du taux d'accroissement naturel.

a. Evolution de la population Marocaine

La baisse de la mortalité et la hausse de l'espérance de vie ont généré une croissance plus rapide de la population pendant les deux premières décennies après l'indépendance. D'un

effectif de 11.626.470 en 1960, elle est passée à 15.379.259 en 1971, à 20.419.555 en 1982 et à 26.073.717 en 1994 pour atteindre l'effectif de 29.891.708 habitants en 2004 et à 31.850.000 en 2010. Durant cette période (1960 – 2011), l'accroissement a presque triplé (2,8) fois. Selon le milieu, cet accroissement atteint 1,6 fois en rural et 5,5 fois en urbain (la Figure 4). Alors que la population urbaine ne représentait que 29,2% en 1960, elle culmine en 2011 à 58,2%. A partir de 1994, le pourcentage de la population urbaine dépasse celui de la population rurale. Le rythme de progression annuel moyen de la population n'a cessé de fléchir au cours de cette longue période. De 2,6% par an entre 1960 et 1982, il a baissé à 2,1% par an entre 1982 et 1994 et à 1,4% par an au cours de la période 1994-2004.

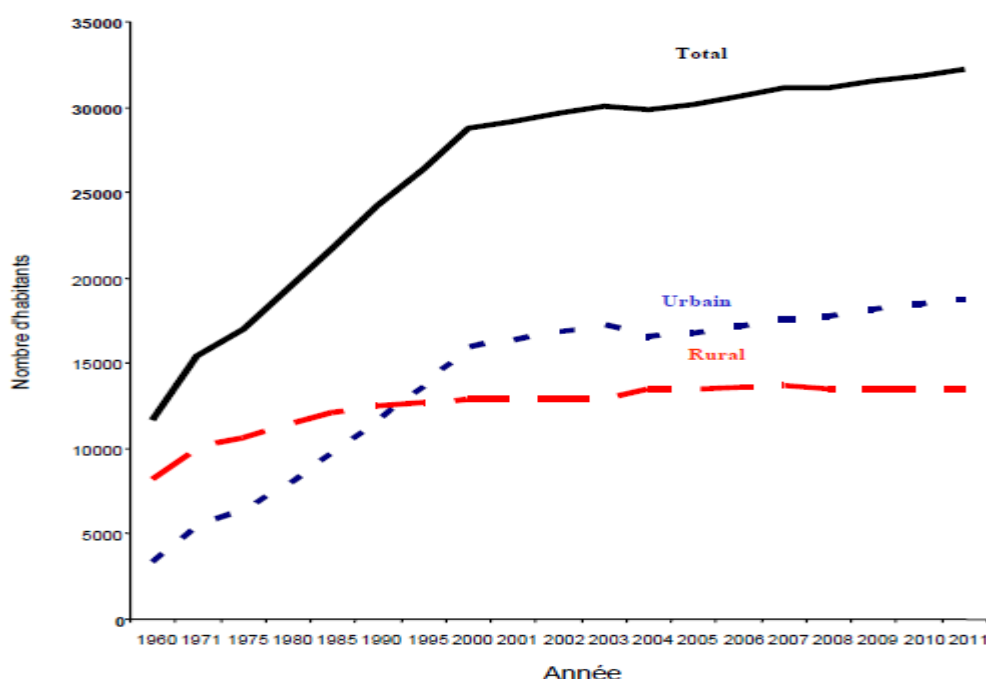


Figure 4 - Evolution de la population Marocaine entre 1960 et 2011

Source : Haut Commissariat au Plan

b. Changement de la structure d'âge de la population Marocaine

La répartition de la population Marocaine selon la tranche d'âge a connu d'importants changements durant les dernières décennies. La base de la pyramide des âges, antérieurement large, s'est rétréci pour la tranche des moins de 15 ans au profit de celle de 16 à 59 ans. La population de moins de 14 ans qui représentait 44,4% en 1960 n'est plus que de 29,6% en 2009 et régressera à 23,9% en 2019. Par contre, la population des 15-59 ans est passée de

51,6% en 1960 à 65,1% en 2009. Celle de 60 ans et plus, qui n'était que de 4,0% en 1960, a atteint 8,0% en 2009 et sera de 7,3% en 2019 comme le montre le

Tableau 3.

Tableau 3- Evolution et tendance de la structure de la population marocaine par groupe

	1960	1971	1982	1994	1999	2004	2009	2014	2019
0-14 ans	44,4	45,9	42,2	37,0	33,1	29,6	26,9	25,1	23,6
15-59 ans	51,6	49,4	53,9	55,9	59,7	62,7	65,1	65,6	69,2
60 ans et +	4,0	4,7	3,9	7,1	7,2	7,7	8,0	9,3	7,3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

La pyramide des âges de la population Marocaine de 2011 est affectée par le changement du profil démographique adoptant progressivement la forme des pyramides Européennes actuelles comme le montre la Figure 5.

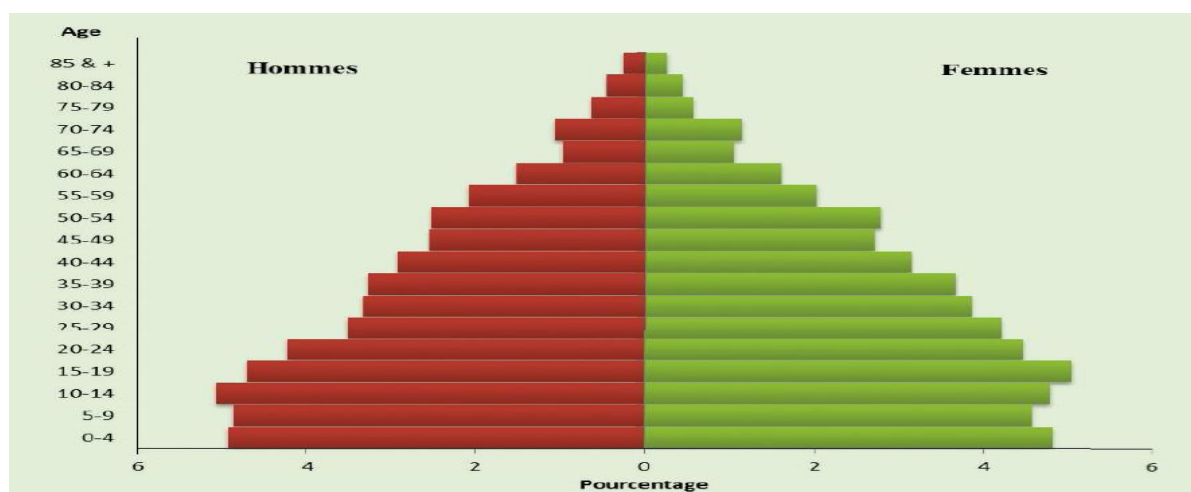


Figure 5 - Pyramide d'âge de la population Marocaine en 2011

Source : Enquête nationale sur la population et la santé familiale

c. Evolution de la fécondité

A partir du milieu des années 70, la deuxième phase de la transition démographique s'est amorcée avec une chute accélérée de la fécondité. Celle-ci est passée de 7 enfants par femme en 1962 à 5,5 en 1982 à 2,5 en 2004 (Figure 6). Durant la dernière décennie, ce taux est resté relativement stable avec néanmoins une variation selon le milieu de résidence : 3.2 en milieu rural et 2.1 en milieu urbain en 2011. Ce recul de la fécondité est lié d'une part au relèvement de l'âge moyen au mariage qui est passé de 16 ans en 1960 à plus de 28 ans en 2011 et d'autre part à l'utilisation de la contraception, près de deux femmes sur trois sont utilisatrices de méthodes contraceptives modernes.

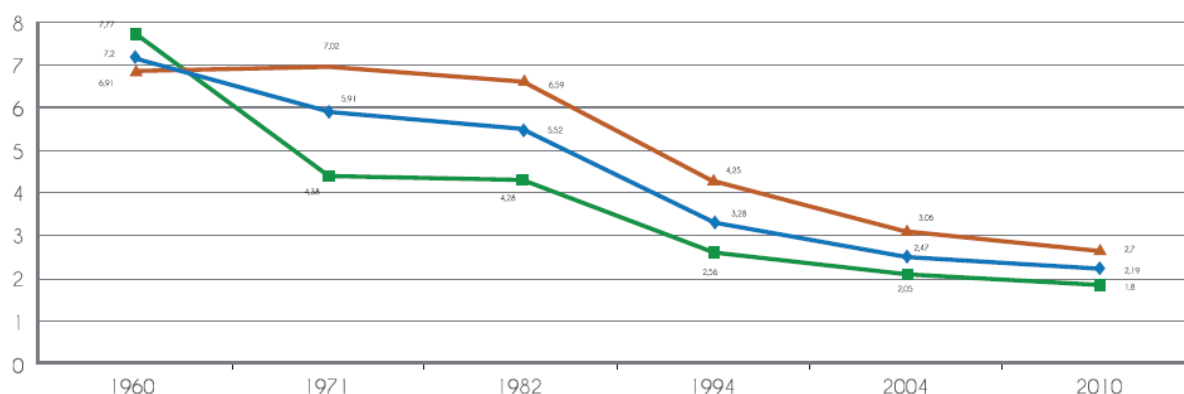


Figure 6 - Evolution de l'indice synthétique de fécondité entre 1960 et 2010

Source : Haut Commissariat au Plan

Cependant, le taux d'accroissement annuel moyen de la population a chuté entre 1960 et 2010. Alors que ce taux était de 2,6% par an entre 1960 et 1982, il est passé à 2,1% par an entre 1982 et 1994, puis à 1,4% par an au cours de la période 1994-2004, pour atteindre 1,05% en 2010.

d. Evolution de la natalité et la mortalité

Grâce aux progrès sanitaires (les programmes de vaccination, l'amélioration de l'hygiène, l'amélioration de la qualité des soins préventifs et curatifs, etc.), la mortalité a baissé d'une manière significative dans les années qui ont suivi l'indépendance. En 2010, le taux de natalité était de 18,8 pour mille (urbain 16,2 et rural 22,8), quant au taux brut de mortalité il a atteint 5,6 pour mille (4,4 en urbain et 7,2 en rural), le taux d'accroissement naturel a atteint 13,2 ‰ (11,8 en urbain et 15,0 en rural). En 1960, le taux de natalité était de 52,1 ‰ et le taux brut de mortalité était de 18,7 ‰ en 1962. Le Tableau 4 et le Tableau 5 montrent la réduction observée des taux de mortalité et de natalité entre 1960 et 2010.

Tableau 4 - évolution du taux brut de mortalité (‰) entre 1952 et 2012

Année	Ensemble	Urbain	Rural
1952 (Nations Unis)	25,7		
1962 (EOM)	18,7		
1971(RGPH)	15,7		
1980 (CERED)	10,6	7,5	12,9
1982 (RGPH)	10,6		
1987 (ENDPR)	7,4	4,7	9,4
1994 (RGPH)	6,7		
2004 (RGPH)	5,8		
2012 (Santé en Chiffre MS)	5,1	4,4	6,2

Tableau 5 - Evolution du taux brut de natalité (‰) au Maroc entre 1960 et 2012

Année (source)	Ensemble	Urbain	Rural
1960 (RGPH)	50,4		
1971(RGPH)	41,0		
1982 (RGPH)	37,2	32,0	41,0
1987 (ENDPR)	30,9		
1994 (RGPH)			
2004 (RGPH)	26,0		
2012 (Santé en Chiffre MS)	18,3	16,2	21,4

e. Une augmentation de l'espérance de vie

A coté de cette baisse de la mortalité l'espérance de vie à la naissance (EVN) a connu une augmentation significative, elle est passée de 49,1 ans en 1967 à 59,1 ans en 1980 et à 74,8 ans en 2010 (soit un gain de 25,7 ans en l'espace de 43 ans). En effet, en 2010, il existait un écart de près de six ans entre l'EVN des milieux urbain et rural et de 1,7 ans entre la femme et l'homme (en faveur de la femme). Cette augmentation de l'espérance de vie pose de réels défis pour le système de santé concernant la prise en charge des sujets âgés et des maladies

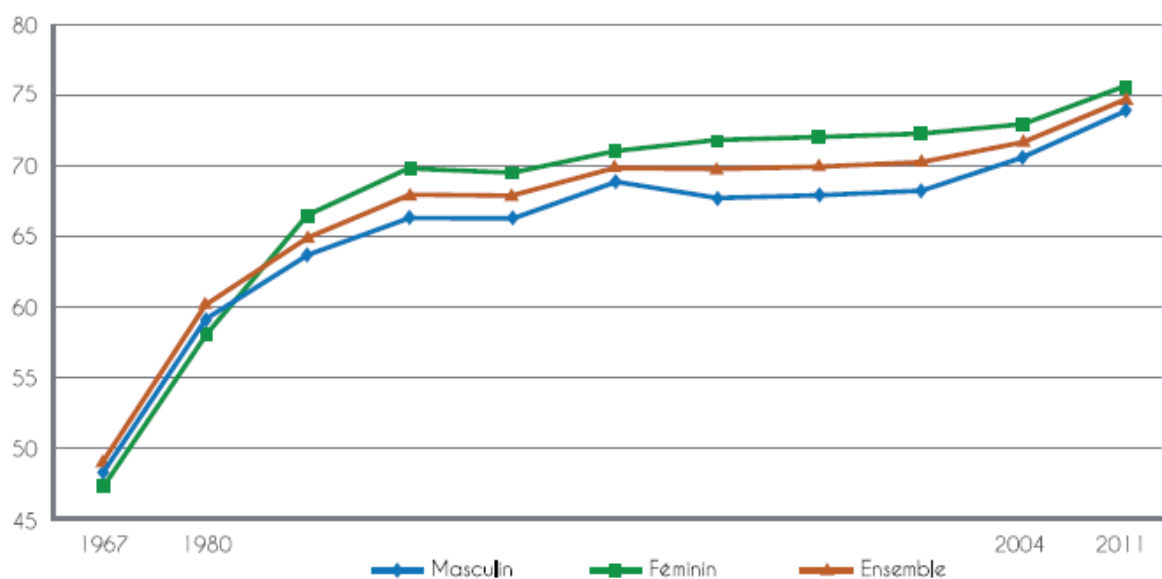


Figure 7 décrit l'évolution de l'espérance de vie à la naissance par sexe au Maroc entre 1967-2011.

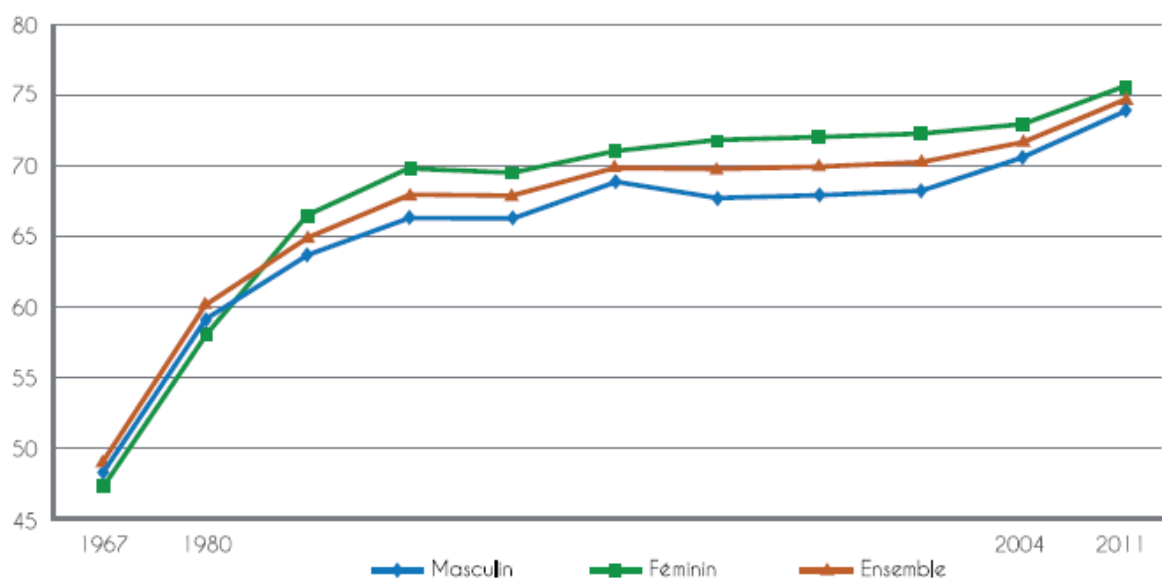


Figure 7 - Evolution de l'espérance de vie à la naissance par sexe au Maroc 1967-2011

Sources : CERED Analyses des tendances démographiques au Maroc

I.2.3 Transition épidémiologique

L'augmentation de l'espérance de vie et l'augmentation de la population urbaine ont eu pour conséquence une augmentation du nombre des sujets âgés et un changement du mode de vie de la population caractérisé principalement par la sédentarisation, l'adoption de plus en plus fréquente du régime alimentaire occidental, la fréquence plus élevée des comportements à

risque notamment le tabagisme. Ceci a induit d'importants changements sur les charges globales de morbidité et mortalité.

a. Changement de la charge globale de morbidité

Des changements considérables du profil des maladies sont en train de se mettre en place au Maroc. Pendant que la prévalence des maladies infectieuses et de la malnutrition est en déclin progressif et que l'espérance de vie augmente, on note une augmentation de la prévalence des maladies non transmissibles comme les maladies cardio-vasculaires et les maladies chroniques ou dégénératives. Le Ministère de la Santé a mené en 1997 une étude sur la charge de morbidité globale à partir des causes de décès selon trois groupes de maladies au Maroc. Elle a montré que le groupe I de la classification internationale des maladies (CIM 10), constitué par les maladies infectieuses, maternelles et périnatales, représente 33.4 % des AVCI (années de vie perdues corrigées par le facteur incapacité), le groupe II, constitué par les maladies non transmissibles, en représente 55.8 % et les accidents et traumatismes en constituent 11% [source : Ministère de la Santé, Stratégie sectorielle de santé 2012 – 2016].

i. Les maladies transmissibles, maternelles et périnatales

Elles représentent 33,4% de la Charge de Morbidité Globale (CMG). Il y a lieu de signaler que durant les dernières années plusieurs maladies transmissibles ont été éliminées ou sont en voie d'élimination dans notre pays comme la bilharziose, le trachome, le paludisme, la lèpre, la poliomyélite, la diphtérie et le tétanos néonatal. Par contre, la tuberculose demeure un problème de sante publique au Maroc, son incidence se situe autour de 26 000 nouveaux cas par an depuis l'an 2000. Malgré la prise en charge totalement gratuitement par le Ministère de la Santé, les abondons thérapeutiques et les échecs du traitement continuent à poser de sérieux problème. Selon les données de l'étude tabagisme et tuberculose au Maroc (ETTAM), en 2009 leurs taux respectifs étaient de 30,2% et 6.9% [58 ; 59].

ii. Les maladies non transmissibles

Le vieillissement de la population joue un grand rôle dans l'émergence des maladies chroniques. Le manque d'exercice, l'excès de poids et une mauvaise alimentation sont particulièrement problématiques.

1. Les maladies cardiovasculaires

L'étude nationale sur les facteurs de risque des maladies cardio-vasculaires réalisée en 2000 [60] a montré que 34% des adultes âgés de plus de 20 ans souffrent de l'hypertension artérielle. Cette prévalence augmente significativement avec l'âge. En effet, elle est de 19.2% chez la tranche d'âge 20-34 ans et de 53,8% chez les personnes âgées de 40 ans et plus. La prévalence de l'HTA est plus élevée chez les femmes (41.3%) par rapport aux hommes (37,2%). Quant à l'hypercholestérolémie, sa prévalence standardisée sur l'âge et le sexe chez la population âgée de 20 ans et plus était de 29%, 25,9% chez les hommes et 32,0% chez les femmes. En milieu urbain, ce pourcentage était de 37,2% et en rural 21,2% [60].

2. Le diabète

Sa prévalence standardisée sur l'âge et le sexe au niveau national était en 2000 de 6,6 % ; elle a atteint 13,5% dans certaines régions. Elle concerne 18% des sujets âgés entre 50 et 60 ans [60]. Selon les résultats de l'ENPSF Maroc 2011, sa prévalence (rapporté par les ménages et non diagnostiqué) estimé [54] sur la seule base des déclarations recueillies au moment de l'enquête ménage est de 3,3%.

3. L'obésité

La prévalence de l'obésité ($IMC > 30 \text{ kg/m}^2$) chez la population Marocaine a considérablement augmenté durant les deux dernières décennies, elle a évolué de 4.1% en 1985 à 10,3% en 1998 où elle était beaucoup plus importante chez les femmes (16% versus 4,3% chez les hommes) et en milieu urbain (12,2% versus 7,4% en milieu rural) [61]. L'enquête nationale menée en 2000 par le Ministère de la Santé confirme cette augmentation. Elle a mis en évidence une prévalence de l'obésité chez la population adulte marocaine standardisée sur l'âge et le sexe de 13.3 %. [60]. En 2008, sa prévalence a été estimée à 13,4% alors que celle de l'inactivité physique selon les standards de l'OMS était 16,5% [62-63].

4. Les maladies respiratoires chroniques

La prévalence de l'asthme chez les enfants scolarisés âgés entre 13 et 14 ans a évolué de 6,4% à 16,2% entre 1986 et 2001 selon l'étude ISAAC (International Study for Asthma Allergy in Childhood) [64]. Bien que le Maroc ne dispose pas de registre national pour cette maladie, la prévalence nationale serait de l'ordre de 14 à 15%. D'autres études situent cette prévalence entre 16 et 20% de la population [65]. Quant aux broncho-pneumopathies chroniques obstructives chroniques, leur prévalence est estimée à 14% [66].

5. Les cancers

Le cancer constitue un important problème de santé publique au Maroc. Selon le dernier rapport sur les indicateurs de santé élaboré par le Ministère de Santé au Maroc, les cancers représentent 11,9% des causes de décès en 2010 occupant ainsi le troisième rang des causes de décès après les maladies de l'appareil circulatoire et celles dont l'origine survient au cours de la période périnatale¹. L'incidence des cancers serait de 30500 nouveaux cas d'après les données du Registre de la région de Casablanca (RCRC) des années 2004 [67] et de 30000

¹ Ministère de la Santé. Santé en chiffre 2011. Edition 2012

nouveaux cas d'après les données de Globocan 2012 [68]. L'incidence standardisée sur l'âge du cancer est plus élevée chez les hommes (122,7/100 000) que chez les femmes (114,4/100 000) [68]. Comme pour les autres pays nord africains, les cinq premiers cancers les plus fréquents au Maroc sont les cancers du sein, du poumon, du col utérin, le cancer colorectal et les lymphomes non hodgkiniens. Cependant l'incidence de certains cancers, comme les cancers colorectaux, de la vessie, de l'ovaire ainsi que les hémopathies malignes, reste inférieure à celle observée dans les pays développés alors que l'incidence du cancer du nasopharynx, comme dans les autres pays du Maghreb, est nettement plus élevée.

Selon les données du registre du cancer de la région de Casablanca des années 2005 – 2007, l'incidence globale standardisée sur l'âge des cancers au Maroc est de 117,1 nouveaux cas pour 100000 habitants par an. Elle est plus élevée chez l'homme (120,7) que chez la femme (115,9). L'analyse de la répartition des cancers, tout sexe confondu, montre que les cinq localisations dont l'effectif est le plus important par ordre décroissant sont: le sein, le poumon, le col de l'utérus, le colon-rectum et la prostate. Les principales localisations cancéreuses chez l'homme sont les cancers du poumon (22,1%) suivi du cancer de la prostate puis les cancers colorectaux (Figure 8). Chez la femme les cancers gynéco mammaires représentent à eux seuls plus de la moitié des cancers de la femme (47,6%) (Figure 9). Par ailleurs les coûts médicaux directs de la prise en charge des cancers du poumon et du col durant la première année suivant le diagnostic ont été estimés respectivement à 12 Millions US\$ et 13 589 360 US\$ [69-70].

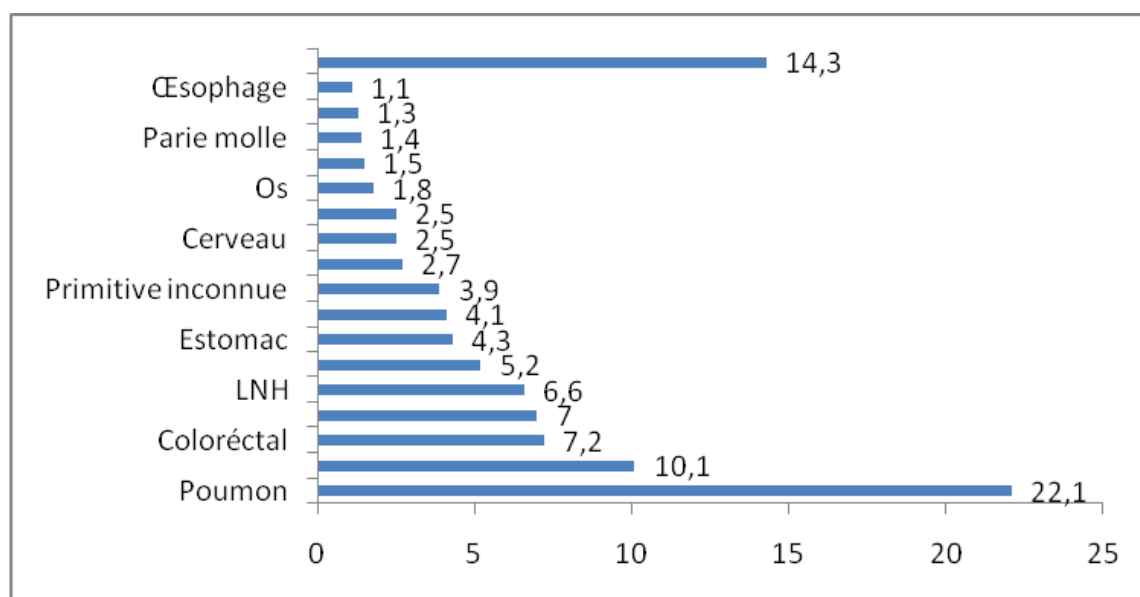


Figure 8 - Principale localisations du cancer chez l'homme RCRC, 2005 – 2007

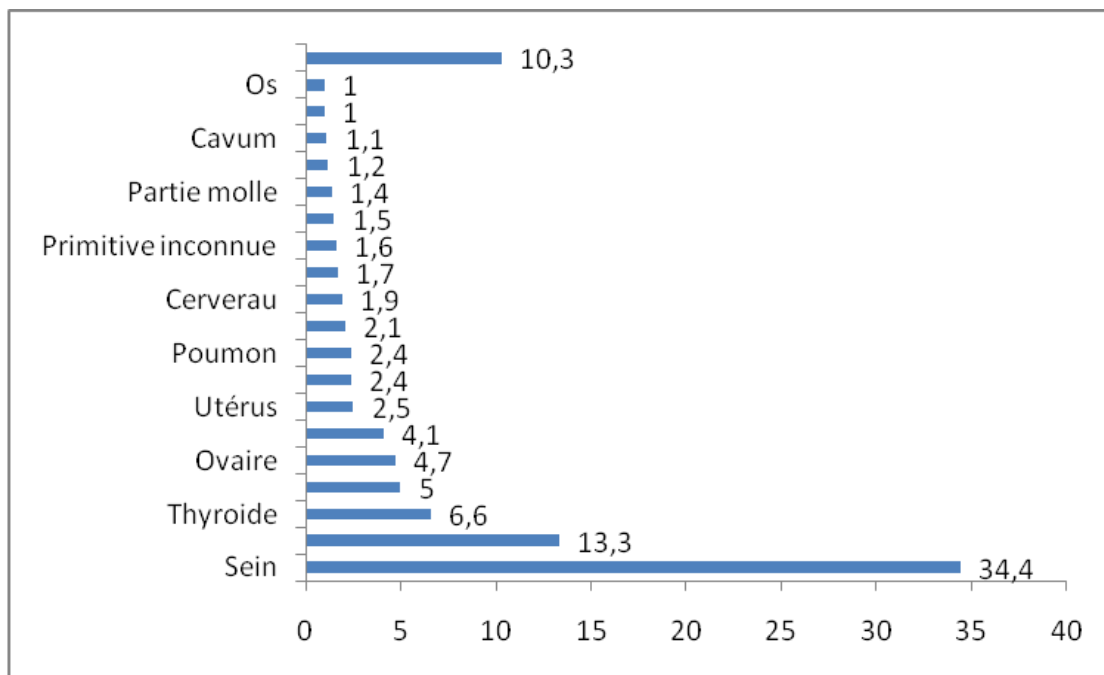


Figure 9 - Répartition des localisations cancéreuses chez la femme RCRC, 2005 – 2007

Source : Rapport du registre du cancer de la région du grand Casablanca 2005 – 2007

b. Impact de la transition épidémiologique sur la mortalité

L'OMS a rapporté dans son rapport sur les statistiques mondiales 2013, un certain nombre de données sur les causes de mortalité durant l'année 2008. Pour le Maroc, le taux de mortalité standardisé sur l'âge pour le groupe I de la classification internationale des maladies [71] (représenté par les maladies transmissibles) est de 104 par 100 000 habitants, pour le groupe II (maladies non transmissibles), il est de 597 et pour le groupe III: traumatismes, il est de 37. La transition épidémiologique est bel et bien amorcée puisque les décès par maladies non transmissibles sont 5,7 fois plus importants que les décès par maladies transmissibles. En ce qui concerne le taux de mortalité adulte (pour 100 000 habitants, 2008) par cause standardisée pour les tranches d'âges 30 à 70 ans, il ressort que les maladies cardiovasculaires et le diabète présentent un taux de 214, suivi par le cancer 127 et par les affections respiratoires chroniques 23 [72]. L'importance de ces valeurs permet d'apprécier le poids que représente chacune de ces affections pour le système de santé.

Selon les statistiques du Ministère de la Santé, en 2012, les maladies de l'appareil circulatoire ont représenté 23,4% des causes de décès, suivies des tumeurs (10,7%), les affections de la période périnatale en ont représenté 8,5% (Tableau 6) [73].

Tableau 6 - Principales causes de décès au Maroc en 2011

Cause	Pourcentage (%)
Maladies de l'appareil circulatoire	23,4
Tumeurs	10,7
Maladies de l'appareil respiratoire	5,8
affections de la période périnatale	8,7
Lésions traumatiques	4,8
Diabète	4,7
Certaines maladies infectieuses et parasitaires	4,3

Source : Santé en chiffre édition 2013Source : Ministère de la Santé.

I.4 – Le tabagisme au Maroc

I.4.1 – La consommation tabagique au Maroc

Il existe deux sources de données sur la consommation de tabac au Maroc : les données de ventes et les données des études épidémiologiques. Les dernières statistiques soulignent que la consommation nationale du tabac a atteint 16.2 milliard de cigarettes en 2010 dont 14.65 milliard du marché national, tandis que le reste est consommé à travers la contrebande et le trafic illégal de ces substances, selon les professionnels du secteur, les cigarettes dites de contrebande ont représenté 15% du marché de consommation en 2011. Quand aux recettes fiscales du tabac, elles ont augmenté d'une façon croissante entre 2006 et 2011 ou elles ont atteint 10,57 Milliards de MAD. En 2012, elles ont légèrement diminué pour atteindre 10,57 Milliard de Dirhams comme le montre la Figure 10.

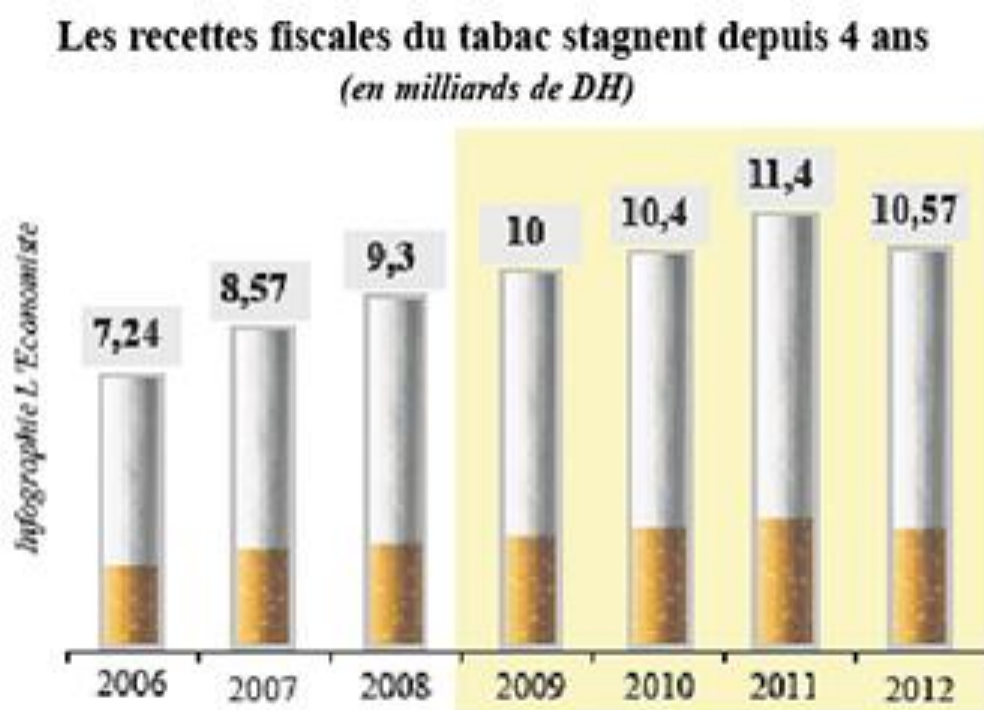


Figure 10 - Evolution des recettes fiscales du tabac entre 2006 et 2012

Source : Altadis - Maroc

Les différentes études menées sur le tabagisme au Maroc ont montré une évolution de la consommation aussi bien chez les adultes que chez les jeunes. Selon le rapport de l'Organisation mondiale de la Santé sur l'épidémie tabagique globale publié en Avril 2008, le taux de prévalence du tabagisme standardisé sur l'âge chez la population Marocaine est estimé à 14,2% [73]. Cependant des études nationales récentes portant sur des échantillons représentatifs de la population permettent d'affiner cette estimation.

Au Maroc, avant la réalisation de l'enquête MARTA peu de données étaient disponibles sur la prévalence du tabagisme à l'échelle nationale. La plupart des enquêtes réalisées avaient concerné des groupes spécifiques de la population notamment les professionnels de santé (médecins, étudiants en médecine). Les estimations réalisées conduisaient à penser que le pays suivait la même tendance que dans les autres pays en voie de développement, c'est à dire une augmentation de la prévalence du tabagisme. Les principales données disponibles provenaient d'études réalisées par le Ministère de la Santé ; ainsi, la proportion du nombre de fumeurs était estimée à 34,5% chez les hommes âgés de 20 ans et plus et de 0,6% chez les femmes dans la même tranche d'âge [60].

a. Chez les jeunes

On dispose pour l'étude du tabagisme des jeunes au Maroc de quatre enquêtes. Une déjà ancienne (1992) réalisée chez des lycéens et trois plus récents (2001, 2006 et 2010) portant sur des collégiens. L'enquête sur le tabagisme et le cannabis chez les élèves des lycées du Maroc réalisée en 1992 par la Direction de l'Epidémiologie et de la Lutte Contre les Maladies rapportait chez ces jeunes âgés en moyenne de 18 ans, une proportion de 21% de fumeurs [données non publiées].

L'enquête mondiale sur le tabagisme chez les jeunes de 13 à 15 ans (Global Youth Tobacco Survey) initiée par l'OMS, l'UNICEF et le CDC d'Atlanta a été réalisée en 2001 au Maroc. La méthodologie de cette enquête était la même pour tous les Etats Membres, Elle a été effectuée sur un échantillon de 1534 élèves du 2ème cycle de l'enseignement fondamental, représentatif du territoire Marocain et tirés au sort à partir de 50 collèges (40 en milieu urbain et 10 en milieu rural) dans 36 provinces et préfectures [74].

Les résultats de cette étude ont montré que 13.5% des collégiens avaient déjà essayé de fumer des cigarettes au moins une à deux bouffées. Cette prévalence était plus élevée chez les garçons par rapport aux filles (19,4 % versus 5,9%). Elle augmentait avec le niveau scolaire (de 6,0% chez les élèves de la septième année à 20,5% chez ceux de la neuvième) et selon

l'âge : de 10,0% chez les enfants de moins de 12 ans à 26,5 chez ceux âgés de 16 ans et plus. Elle était légèrement plus importante au niveau du milieu rural (15,5% versus 13,2% en milieu urbain).

La prévalence de l'utilisation de tous les produits du tabac (cigarettes, shisha, snif...) était de 13,9% ; elle était plus importante chez les garçons (17,4% versus 9,3% chez les filles) et en milieu urbain (14,1% versus 13,0% en milieu rural) et augmentait avec le rang scolaire (de 10,3% chez les élève de la septième année à 17% chez ceux de la neuvième). Selon les tranches d'âges, elle était de 16% chez les enfants âgés de moins de 12 ans et de 21,8% chez ceux âgés de 16 ans et plus.

La prévalence de l'utilisation du Kif et/ou Hachisch était de 11,6% (14,2% chez les garçons et 8,2% chez les filles). 76,3% de ces jeunes avaient déclaré qu'ils désiraient cesser de fumer. On a également remarqué que 24,3% des élèves fumeurs avaient commencé à fumer avant l'âge de 10 ans (25,4% des garçons et 20,2% des filles). De plus, 12,5% des élèves non fumeurs sont susceptibles de devenir fumeurs surtout les garçons (16,7% versus 7,8% des filles). Concernant l'exposition au tabac, 27,7% des élèves vivaient avec d'autres fumeurs, 39,7% étaient exposés à la fumée du tabac dans les lieux publics, 26,1% avaient au moins un des parents fumeurs et 6,1% avaient des amis fumeurs.

Une deuxième enquête initiée par l'OMS, l'UNICEF et le CDC d' Atlanta [69] a été réalisée en 2006 chez des jeunes de 13 à 15 ans " GYTS ". Ses résultats ont été les suivants [75]:

- 14,5% des élèves avaient déjà essayé de fumer des cigarettes (20,9% des garçons et 5,7% des filles)
- 15,5% consommaient du tabac toutes formes confondues (cigarettes, chisha, snif..). (19,2% des garçons, 9,4% des filles)
- 6,4% étaient des fumeurs actuels de cigarettes (9,1% des garçons, 2,2% des filles)
- 12% avaient utilisé des formes du tabac autres que la cigarette, (14,2% des garçons, 8,3% des filles)

En ce qui concerne les fumeurs,

- 7,8% fumaient d'une manière habituelle à leur domicile
- 36,3% achetaient les cigarettes dans les magasins
- 78,1% de ceux qui achetaient des cigarettes ne s'étaient pas vu refuser la vente à cause de leur âge

- 74.8% désiraient arrêter de fumer
- 30.0% des élèves étaient exposés au tabagisme passif à domicile
- 28.3% avaient un ou deux parents qui fumaient
- 44.4% étaient exposés au tabagisme à l'extérieur du domicile.

La troisième étude a été réalisée par l'OMS, l'UNICEF et le CDC d'Atlanta en 2010 a retrouvé une légère diminution de la fréquence des habitudes tabagiques chez les adolescents scolarisés. Ainsi, 7,8% des élèves enquêtés ont rapporté avoir déjà essayé de fumer des cigarettes au moins 1 à 2 bouffées. Cette proportion est plus élevée chez les garçons par rapport aux filles (10,3% vs 4,4 %). Par ailleurs, 9,5% des élèves ont rapporté l'utilisation du tabac sous plusieurs formes (cigarettes, shisha, snif...) ; 11,3% des garçons et 6.6% des filles. Près d'un fumeur sur trois (30,6%) a commencé à fumer avant l'âge de 10 ans ; 32,2% des garçons et 28,2% chez les filles [source : rapport de l'enquête épidémiologique Sur le tabagisme chez les jeunes scolarisés de 13 à 15 ans au Maroc, DELM Novembre 2012]. Le Tableau 7 donne une comparaison entre les résultats des trois études réalisées chez les jeunes. Cette comparaison suggère une augmentation du tabagisme des jeunes au cours de ces dernières années.

Tableau 7 – Comparaison des données des enquêtes de 2001 et 2006 chez les jeunes

Principaux résultats	Enquête 2001	Enquête 2006	Enquête 2010
Proportion d'élèves ayant déjà essayé de fumer	13,5	14,5	7,8
Proportion d'élèves qui fument des cigarettes	4,2	6,4	2,8
Proportion de ceux qui utilisent tous les produits de tabac	13,9	15,5	9,5
Proportion d'utilisation d'autres produits du tabac que la cigarette	11,6	12	9

Une étude réalisée auprès des collégiens de la région de Fès-Boulemane en 2011 a retrouvé une prévalence de 15% [76].

b. Chez des populations spécifiques

A côté des études sur le tabagisme en population générale un certain nombre d'autres études ont été réalisées sur des populations spécifiques. Nous rappellerons ici quelques données déjà

anciennes sur le tabagisme en milieu médical au Maroc (médecins et étudiants en médecine). Une étude menée sur le tabagisme dans les pays méditerranéens publiée en 1993 basée sur les réponses de correspondants dans les pays concernés avait montré qu'au Maroc, la prévalence du tabagisme chez les médecins était de l'ordre de 30% et chez les étudiants en médecine de 25% [77]. Une enquête de prévalence du tabagisme réalisée durant l'année universitaire 1994-1995 chez 1321 étudiants à la faculté de Médecine de Casablanca avait trouvé une prévalence de 13%, Celle-ci augmentait progressivement de la première année (13%) à la 6e année (21,5%). Elle était significativement plus importante chez les étudiants du sexe masculin (25,7 % contre 3,2 %). Ces chiffres ont montré qu'il y avait une nette diminution de la prévalence du tabagisme chez cette catégorie d'étudiants depuis 1982 où elle se situait à 34% [78]. Une étude menée en 2011 auprès des étudiants de Médecine à la faculté de Fès a retrouvé une prévalence de 19,9% ; 30,5% chez les garçons contre 10,5% chez les filles) [79].

Une enquête cas témoins a été réalisée chez 335 patients hospitalisés au CHU Ibn Rochd de Casablanca entre 1996 et 1998 [80] pour comparer la prévalence du tabagisme et de la consommation du Hachich chez des patients atteints du cancer de poumon et d'autres hospitalisés dans d'autres services a montré que la prévalence du tabagisme chez les cancéreux était de 95,0% contre 59,8% chez les témoins et que celle de l'utilisation du Kif/hachich était de 15% chez les cancéreux contre 12,7 chez les témoins.

c. Chez les adultes en population générale

La première enquête nationale qui a permis de recueillir des données sur la prévalence du tabagisme chez les adultes a été effectuée en l'an 2000 par le Ministère de la Santé. Elle portait sur les facteurs de risque des maladies cardiovasculaires et non spécifiquement sur le tabagisme. Cette enquête portait sur 1802 sujets âgés de 20 ans représentatifs de la population adulte Marocaine au niveau de 100 communes urbaines [60]. La prévalence globale du tabagisme était de 17,2% (34,5% chez les hommes et 0,6% chez les femmes), elle était de 17,9 % en milieu urbain et 16,5% dans le milieu rural. Selon les tranches d'âges, la prévalence la plus importante était retrouvée chez les hommes âgés entre 35 et 44 ans (42,9%). Une autre enquête Marocaine sur la Santé et la Réactivité des Systèmes de Santé (ENSRS) réalisée en 2003 par le Ministère de la Santé en collaboration avec l'OMS [5] sur un échantillon de 6297 personnes, représentatif de la population Marocaine a montré que la prévalence du tabagisme chez la population adulte Marocaine était de 14,8%. On notait aussi

que le tabagisme au Maroc restait un phénomène masculin. En effet près d'un tiers des hommes (32%) étaient fumeurs et que la majorité d'entre eux (29,8%) l'étaient au quotidien. Les femmes, en revanche, n'étaient que marginalement touchées par ce phénomène. Presque la totalité d'entre-elles (99,7%) s'étaient en effet, déclarées non fumeuses. La prévalence du tabagisme était voisine en milieu rural (15,2%) et en milieu urbain (14,5%). Enfin la prévalence la plus importante (21,3%) était retrouvée chez les personnes âgées entre 30 et 44 ans.

Une troisième enquête plus récente, l'enquête nationale « Tabagisme au Maroc: MARTA » a été réalisée en 2006 par le Laboratoire d'Epidémiologie de la Faculté de Médecine de Fès sous l'égide de l'International Union against Tuberculosis and Lung diseases (IUATLD). Elle avait pour objectif l'étude des habitudes et des comportements des sujets fumeurs. Elle a concerné un échantillon représentatif de 9197 personnes âgées entre 15 et 75 ans de l'ensemble des régions du Maroc. Cette étude a montré que la prévalence globale du tabagisme était actuellement au Maroc en augmentation. En effet, elle était de 18 % dans l'ensemble de la population étudiée (14,5 % de fumeurs quotidiens et 3,5 % de fumeurs occasionnels). La prévalence du tabagisme selon le sexe était de 31,5% chez les hommes et 3,3% chez les femmes. De plus, 41,7% des non fumeurs avaient été exposés au tabagisme passif. Selon le milieu de résidence, il y avait 18.6% de fumeurs en milieu urbain et 16.9% en milieu rural [81-85]. Le Tableau 8 montre l'évolution du tabagisme entre 2000 et 2006 chez la population adulte Marocaine, on note une stabilité du tabagisme masculin mais une augmentation du tabagisme féminin entre 2000 et 2006.

Tableau 8 – Résultats des enquêtes nationales sur le tabagisme entre 2000 et 2006 chez la population adulte Marocaine

Etudes	Effectif	Prévalence (%)				
		Totale	Hommes	Femme	urbain	Rural
Facteurs de risque 2000	1802	17.2	34.5	0.6	17.9	16.5
ESRSSM 2003	6297	14,8	29,8	0,1	14,5	15,2
MARTA 2006	9197	18,2	36,3	3,4	21,5	18,9

Si l'on considère le tabagisme selon l'âge, les données de l'enquête MARTA montrent que la tranche d'âge la plus concernée chez les hommes est celle de 30 à 39 ans (36.6%) et chez les femmes celle de 20 à 29 ans (3.2%). La prévalence des anciens fumeurs augmente avec l'âge. Elle est la plus élevée chez les hommes de plus de 60 ans (41.2% d'anciens fume). Chez les

femmes le pourcentage le plus important d'anciennes fumeuses est retrouvé chez la tranche d'âge de 40 à 49 ans (30%) comme el montre le Tableau 9

Tableau 9 - Comportement tabagique selon le sexe et les tranches d'âge (MARTA 2006)

Classes d'âge	Nombre de sujets		Fumeur quotidien (%)	
	H	F	H	F
≤19	1182	1072	12,2	1,8
20-29	1337	1299	28,2	3,2
30-39	970	936	36,6	1,9
40-49	632	625	32,8	1,9
50-59	370	291	28,4	0,7
≥60	262	149	16,0	1,3
TOTAL	4735	4372	25,9	2,2

La moyenne d'âge du début de la consommation tabagique chez les fumeurs actuels était de $17,4 \pm 4,2$ ans avec une médiane de 17,0 ans. La moyenne d'âge était à peu près la même chez les hommes et les femmes ($17,4 \pm 4,2$ ans vs $17,3 \pm 3,9$ ans respectivement et elle était similaire pour les deux milieux rural et urbain ($17,4 \pm 4,3$ ans versus $17,4 \pm 4,2$ ans.

L'âge moyen du début de la consommation tabagique diminuait dans les tranches d'âge les plus jeunes. Ainsi l'âge de début était de $19,1 \pm 5,6$ ans chez les sujets âgés de plus de 60 ans et de $19,6 \pm 5,7$ ans chez les fumeurs âgés de 50 à 59 ans. Chez les hommes, l'âge moyen de début diminuait avec les tranches d'âge, il était de $19,2 \pm 5,6$ ans chez les sujets âgés de plus de 60 ans et de $14,2 \pm 2,0$ ans chez les jeunes âgés de moins de 20 ans. Chez les femmes, il n'y avait pas de tendance claire, l'âge moyen de début le plus faible était de $14,5 \pm 0,7$ concernait les femmes âgées de 60 ans et plus et l'âge de début le plus élevé concernait les femmes âgés entre 30 et 39 ans. D'autre part, les résultats de l'étude Marta montrent que la moyenne de dépenses mensuelles allouées au tabac chez les fumeurs quotidiens était de 720 MAD. Le fumeur quotidien Marocain dépense en moyenne 33% de son revenu mensuel dans le tabac. Cette proportion dépasse 50% chez les personnes dont le revenu mensuel est au dessous de 1000 MAD [86].

I.4.2 - Les politiques de lutte anti-tabac

a. La convention cadre pour la lutte anti tabac

En Mai 2003, la 56ème Assemblée de l'OMS a adopté à l'unanimité le premier Traité mondial sur la santé: la Convention Cadre pour la Lutte Antitabac (CCLAT) qui engage tous les pays ayant ratifié ce traité à se mobiliser fermement et par tous les moyens en vue du contrôle du tabagisme [87]. Le traité a pour objectif de fournir à la communauté internationale les moyens collectifs pour défendre et mettre en œuvre des mesures de lutte antitabac basées sur des données probantes et affirmer les engagements nationaux en matière de réduction du tabagisme. Le présent traité prévoit notamment que les pays qui l'ont ratifié :

- « mettent en place ou renforcent, et dotent de moyens financiers, un dispositif national de coordination pour la lutte antitabac » (art 5.2.a). Cela suppose que la lutte contre le tabagisme devienne une véritable priorité en termes de santé publique avec l'affectation de fonds de manière continue à la hauteur des enjeux.
- « reconnaissent qu'il est clairement établi, sur des bases scientifiques, que l'exposition à la fumée de tabac entraîne la maladie, l'incapacité et la mort. (art 8.1) dans cette perspective, « des mesures législatives, exécutives, administratives ou autres mesures efficaces doivent être envisagées au niveau gouvernemental approprié pour protéger tous les individus contre l'exposition à la fumée de tabac » (art 4.1).
- « interdisent toutes les formes de publicité en faveur du tabac, de promotion et de parrainage qui contribuent à promouvoir un produit du tabac par des moyens fallacieux, tendancieux ou trompeurs » (art 13.4.a).

Les articles 5 à 19 de la CCLAT (

Tableau 10**Erreur ! Référence non valide pour un signet.**) traitent les deux principaux domaines :
la réduction de la demande et de l'offre de tabac.

Tableau 10 - Résumé des mesures de la CCLAT

Mesures visant à réduire la demande	Article
Empêcher l'ingérence de l'industrie du tabac dans les politiques de santé publique	3,5
Mesures financières et fiscales	6
Réglementation contre l'exposition à la fumée du tabac	8
Réglementation de l'information sur les produits du tabac	9, 10
Conditionnement et étiquetage	11
Education, sensibilisation, formation et sensibilisation du public	12
Interdiction globale de la publicité, de la promotion et du parrainage du tabac	13
Mesure visant à réduire l'offre	Article
Elimination du commerce illicite du tabac	19
Restriction de vente aux mineurs et par les mineurs	15
Promotion des activités de remplacement économiquement viables pour les cultivateurs	17

Source : convention cadre de l'oms pour la lutte antitabac. OMS 2003

Dans le cadre du suivi de la CCLAT, l'OMS a créé MPOWER, un programme composé de six mesures visant à réduire le tabagisme sur lesquelles les Parties pourront s'appuyer pour remplir leurs obligations au titre du traité. MPOWER signifie :

- Monitoring : surveiller la consommation et les politiques de prévention ;
- Protecting : protéger la population contre la fumée du tabac ;
- Offering : offrir une aide à ceux qui veulent arrêter de fumer ;
- Warning : mettre en garde contre les méfaits du tabagisme ;
- Enforcing : interdire la publicité du tabac, la promotion et le parrainage ;
- Raising : augmenter les taxes sur le tabac.

Si de nombreux pays ont signé et ratifié la CCLAT, les défis résident dans l'adoption, la mise en œuvre et l'application d'une législation antitabac efficace. Le Maroc a rejoint les pays signataires le 16 Avril 2004 mais il n'a pas encore ratifié ce traité.

b. La législation anti tabac au Maroc

Le seul dispositif juridique de lutte anti tabac existant à ce jour au Maroc est le Dahir N° 1-91-112 du 26 juin 1995 portant promulgation de la Loi N° 15-91 relative à l'interdiction de fumer et de faire de la publicité et de la propagande en faveur du tabac dans certains lieux [88] (annexe 1). Votée en 1991, cette disposition n'a été publiée au Bulletin officiel que le 2 août 1995, et elle ne sera mise en œuvre qu'à partir du 3 février 1996. Les principales dispositions de cette loi sont les suivantes :

- Interdiction de fumer dans les lieux publics et spécialement les établissements de soins et d'enseignement ;
- limitation des taux de goudron et de nicotine et mention de ces taux sur les paquets de cigarettes ;
- Affichage de messages avertissant des dangers du tabac sur les paquets de cigarettes;
- Interdiction de la publicité sur le tabac à la radio et à la télévision et par affichage ;
- Interdiction dans toute la presse écrite et les salles de spectacle ;
- Interdiction de distribution de cadeaux publicitaires ;
- Organisation de campagnes de prévention par les pouvoirs publics.

Avec des résultats très modestes la loi n° 15-91 s'est avérée, malheureusement, peu dissuasive, ne serait-ce qu'en raison de la modicité de l'amende encourue par le contrevenant (10 à 50 DH); sans effets tangibles parce que non accompagnée d'un réel dispositif juridique.

Pour pallier à l'insuffisance de la loi actuelle, la Chambre des Représentants a adopté, en Juillet 2008, à l'unanimité une proposition de loi modifiant et complétant la loi N 15-91 relative à l'interdiction de la consommation du tabac et de la publicité pour ce produit dans les lieux publics, ainsi que sa vente aux mineurs. Ce texte vise à renforcer les dispositions légales en la matière ainsi que la prévention du Tabagisme, à combler certains vides juridiques et notamment l'absence de sanctions, à limiter les effets néfastes du tabagisme, à générer des ressources financières supplémentaires et à réduire la publicité au tabac.

Déclinée en un ensemble de cinq articles, cette loi stipule l'interdiction de la vente de tabac et de ses dérivés, et leur mise à disposition de manière gratuite, aux mineurs (n'ayant pas 18 ans). Un deuxième article pénalise les faits ci-dessus à travers une amende de 2 000 DH et en cas de récidive, comme le stipule l'article 3 de la dite loi, est prévue une peine d'un mois d'emprisonnement, assortie d'une amende de 5000 DH avec, en plus, le retrait de la licence de commercialisation du tabac et de ses produits dérivés. Cette loi aborde aussi la sensibilisation au risque tabagique : l'article 4 enjoint aux Ministères de la Santé et de l'Education nationale de mener, conjointement, des campagnes de sensibilisation régulières auprès des établissements de l'enseignement primaire et des lycées. Enfin, le cinquième article enjoint à l'autorité gouvernementale d'appliquer les dites dispositions qui sont promulguées par décret.

Les lieux d'interdiction visés par ce texte sont définis dans le projet de loi comme tous les lieux réservés à un usage commun : administrations publiques et services semi-publics, moyens de transports en commun, salles de conférences ou de spectacle, toutes les catégories d'établissements de santé ainsi que les cours des établissements scolaires publics et privés. Pour ceux dont la superficie dépasse 50 m², un coin «non fumeurs» deviendra obligatoire à condition qu'il prenne au moins la moitié de cette superficie et que la dérogation, pour installer un coin fumeurs soit décidée par l'autorité gouvernementale chargée de la santé et selon des conditions bien définies (aération, entre autres).

Cette loi s'attaque aussi au volet publicité en insistant pour que les paquets de cigarettes ou les emballages des dérivés du tabac portent des inscriptions bien visibles avec les mêmes caractères et format des lettres utilisées pour décliner la marque du produit. Les députés donnent même des pistes pour les avertissements comme «Fumer est nuisible à la santé», «Fumer tue» ou encore «Fumer provoque le cancer». Cette loi était censée entrée en vigueur en janvier 2010, mais ses textes d'application n'ont pas encore été publiés à ce jour.

D'autre part, la population Marocaine semble encore peu intéressée par les mesures de lutte antitabac ou faiblement sensibilisée en la matière. Les résultats de l'enquête Marta montrent que seuls 33,3% des Marocains avaient connaissance de la législation antitabac. Parmi eux, 60,1% savaient qu'il était interdit de fumer dans les lieux publics [89]. Ces données

soulignent le faible niveau d'information des Marocains au sujet de la législation antitabac en vigueur dans leur pays.

c. Le programme national de lutte anti tabac du Ministère de la santé

Le programme s'intègre dans la vision globale du Ministère de la Santé en matière de lutte contre les maladies cardiovasculaires, la tuberculose et les dépendances liées à la toxicomanie. Les principales activités développées dans ce cadre concernant :

- L'évaluation de l'ampleur du tabagisme dans la population générale, notamment chez les jeunes et la population active.
- L'Information, Education et Communication en matière de prévention contre le tabagisme et ses méfaits. En 2000, le Ministère de la Santé a élaboré une stratégie multisectorielle qui cible les fumeurs adultes, les jeunes et les enfants en particulier ;
- L'aide au sevrage tabagique : Le Ministère de la Santé a organisé une dizaine de programmes d'aide sevrage tabagique (Plan de cinq jours), et ce, dans le but d'aider les fumeurs désireux d'arrêter de fumer ;
- Projet « Usines Sans Tabac » : Le Ministère de la Santé a initié au niveau du Groupe OCP depuis l'année 2001, un projet « Usines Sans Tabac ». Ce projet, qui rentre dans le cadre de la coopération avec l'OMS a abouti en 2006 à la déclaration officielle du Groupe office chérifien des phosphates comme un espace sans fumée ;
- La mise en place en 2008 en collaboration avec la Fondation Lalla Salma de prévention et traitement des cancers de l'initiative « hôpitaux sans tabac ». Cette intervention concerne tous les hôpitaux et tous les établissements de soins de santé de base du Pays.

d. Le plan national de prévention et du contrôle des cancers

Depuis sa création en 2005, la Fondation Lalla Salma de prévention et traitement des cancers s'est fortement impliquée, avec l'ensemble de ses partenaires, dans la lutte contre le cancer pour en faire une priorité de santé publique au Maroc. Créée à l'initiative de son Altesse Royale la Princesse Lalla Salma, elle œuvre depuis 2005 à améliorer la prise en charge des patients, à encourager les actions de prévention et à faire de la lutte contre le cancer une priorité de santé publique au Maroc. La Fondation Lalla Salma de lutte contre le Cancer a adopté une démarche participative et multidimensionnelle pour cerner la problématique du cancer. Elle œuvre, aux côtés de tous ses partenaires, à la mise en place d'un dispositif national de lutte contre le cancer, s'inspirant pour cela des meilleures pratiques dans le domaine.

Le Plan National de Prévention et de Contrôle du Cancer (PNPCC) a été lancé officiellement le 24 mars 2010 [90]. Le Programme est le fruit d'un partenariat stratégique entre la Fondation Lalla Salma et le ministère de la Santé. Il a vu la participation de plusieurs spécialistes nationaux et internationaux. Ce plan s'inscrit dans le cadre de la résolution WHA 5822 adoptée en mai 2005 par l'Assemblée Mondiale de la Santé, recommandant à tous les états membres de renforcer les actions de lutte contre le cancer, en élaborant des plans adaptés au contexte socio-économique de leur pays. Véritable chantier national, le PNPCC aura un impact positif sur tout le système de santé à travers une action complémentaire par l'ensemble des professionnels de la santé, les patients et leurs proches.

Elément clé d'une politique moderne de santé publique, le PNPCC définit un programme stratégique de 10 ans. La vision de ce plan est de prévenir et de contrôler les cancers à travers une approche multisectorielle proposant des actions concrètes, durables, régulièrement réadaptées selon les priorités et adaptées aux contextes socio-économique et culturel du pays. Son objectif est de réduire la morbidité et la mortalité et d'améliorer la qualité de vie des patients et de leurs proches. Il permettra une utilisation rationnelle et pertinente des ressources existantes et d'en mobiliser d'autres afin de mieux répondre aux besoins des patients.

Le PNPPC prévoit 78 mesures opérationnelles à entreprendre dans des domaines stratégiques comme la prévention, la détection précoce, la prise en charge thérapeutique, les soins palliatifs et les mesures d'accompagnement des patients. La lutte anti tabac fait partie des huit premières mesures de la stratégie de prévention de ce plan, il s'agit des :

- Mesure 1 : Organiser et mettre en place des campagnes de sensibilisation du grand public contre le tabagisme ;
 - Mettre en place des programmes d'information et d'éducation ciblant les jeunes et les groupes de personnes vulnérables ;
 - Impliquer les médias dans la lutte antitabac et établir une charte de bonne conduite avec les professionnels des médias.
- Mesure 2 : Encourager et soutenir l'abandon des habitudes tabagiques
 - Informer et mettre en garde les fumeurs sur les dangers du tabac ;
 - Mettre en place des consultations d'aide au sevrage dans les établissements de soins de santé de base ;
 - Instituer le remboursement des médicaments et des produits de substitution nicotinique ;
 - Soutenir les services de sevrage tabagique.
- Mesure 3 : Protéger les non fumeurs
 - Informer et sensibiliser aux risques du tabagisme passif en famille ;
 - Informer et sensibiliser aux risques du tabagisme passif dans les lieux publics ;
 - Soutenir les actions éducatives scolaires et non scolaires.
- Mesure 4 : Réduire l'accessibilité aux produits tabagiques et l'incitation à leur consommation
 - Augmenter les taxes sur le prix du tabac de façon régulière et significative ;
 - Interdire la vente fractionnée ;
 - Interdire la publicité directe et indirecte ;
 - Interdire la vente aux mineurs ;
 - Renforcer la lutte contre la contrebande.
- Mesure 5 : Ratifier la Convention Cadre de la Lutte Antitabac
- Mesure 6 : Mettre en place les mesures d'application de la loi (15 - 91)

- Faire appliquer l'interdiction de fumer dans les lieux publics, au travail, dans les établissements d'enseignement ;
 - Faire appliquer l'interdiction de la promotion du tabac.
- Mesure 7 : Mobiliser les associations œuvrant dans la lutte contre le tabac
- Mesure 8 : Mise en place d'une instance multisectorielle de surveillance de la consommation du tabac et de suivi et évaluation des actions de lutte anti-tabac

II. Questions de recherche et objectif de la thèse

II.1 – Les questions de recherche

Nos travaux de recherche ont été menés dans le prolongement des études conduites sur les conséquences sanitaires de la consommation de tabac avec, en premier, celles réalisées en 1950 sur la relation entre tabagisme et cancer broncho-pulmonaire et qui ont ouvert un chapitre majeur de l'épidémiologie. Dans la population générale, le tabagisme est un déterminant majeur de nombreuses pathologies (maladies cardiovasculaires, cancers, pathologies respiratoires) qui comptent parmi les principales causes de mortalité. Il s'agit un facteur de risque modifiable. Arrêter de fumer est bénéfique, même après avoir déclaré une pathologie liée au tabac.

Nous avons procédé à la description de la fréquence de la consommation tabagique au Maroc, des attitudes et connaissance de la population Marocaine vis-à-vis du tabac, ainsi que des dépenses liées au tabac (part du revenu allouée au tabac). Nous avons estimé également le coût médical direct de la prise en charge du cancer du poumon durant la première année suivant le diagnostic.

Par ailleurs, et vu la part importante des pathologies liées au tabac dans la charge globale de mortalité au Maroc, et vu l'absence de données sur la part d'imputabilité du tabagisme dans cette mortalité on peut se poser les questions suivantes :

- Quelle est la part attribuable de la consommation tabagique dans la mortalité au Maroc ? c'est-à-dire la mortalité « évitable » ?
- Pour calculer cette part, Quelle est la méthode la plus appropriée?
 - Quelles sont les différentes approches possibles pour cette estimation ?
 - Quelle est la plus appropriée dans le contexte Marocain ?
- Sur la base du modèle retenu,
 - Quelle est la part réelle de la consommation tabagique dans la mortalité au Maroc
 - Quelle est la FAT parmi les décès pour les principales maladies en relation avec le tabac ?

II. 2 - Les objectifs de la thèse :

II.2.1 - Objectif général

- Estimer la mortalité liée au tabagisme au Maroc

II.2.2- Objectifs spécifiques

- Décrire les approches méthodologiques d'estimation de la mortalité liée au tabac et en déterminer celle la plus appropriée au contexte Marocain ;
- Calculer les fractions attribuables au tabac parmi les décès pour les maladies en relation avec le tabagisme ;
- Estimer par la méthode choisie la mortalité liée au tabac au Maroc.

III. METHODES

Pour répondre aux objectifs cités ci-dessus, notre travail s'est déroulé en trois principales étapes. La première a consisté en une revue de la littérature sur les principales approches méthodologiques utilisées pour estimer la mortalité liée au tabac, ce qui nous a permis de retenir le modèle mathématique utilisé. A l'issue de cette étape, nous avons procédé au recueil des données nécessaires pour remplir le modèle. Il s'agit des données sur la fréquence de la consommation tabagique chez la population Marocaine ; celles des causes de la mortalité, notamment les causes respiratoires, cardiovasculaires et néoplasiques ; ainsi que les risques relatifs de décès. Au terme de ces deux étapes, nous avons pu utiliser le modèle choisi pour estimer la mortalité liée au tabac. Les aspects méthodologiques de ces différentes étapes sont détaillés ci-après.

III.1 - Revue de la littérature

III.1.1 - Stratégie de recherche

L'estimation de la fréquence du tabagisme dans les populations se fait par les enquêtes transversales dont la méthodologie est relativement simple. Par ailleurs, la prévalence du tabagisme n'est pas un indicateur suffisant pour en décrire l'impact sanitaire. L'estimation de la mortalité liée au tabac constitue l'une des méthodes les plus appropriées pour en quantifier le fardeau. L'objectif de cette revue bibliographique est de décrire les approches méthodologiques d'estimation de la mortalité liée au tabac.

Nous avons effectué une recherche bibliographique (janvier 2013) dans les principales bases de données de recherche médicale (Pubmed, Scopus) en introduisant les mots clé suivants : attributable risk – mortality– tobacco. Nous avons retenu comme critère d'inclusion :

- La description de la mortalité globale ou spécifique liées au tabac chez les populations ;
- L'utilisation d'une modélisation statistique pour l'estimation;
- La rédaction des papiers en langue Anglaise : les articles rédigés en une autre langue et dont le résumé est rédigé en Anglais ont été retenus ;

- Aucune restriction géographique, ni des périodes des études n'a été prise en compte.

Cette recherche bibliographique a été complétée par la consultation de rapports et documents officiels se rapportant au sujet et publiés par des organismes comme l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et le center of Diseases Control (CDC).

Parmi les 286 papiers qui ont été répertoriés, nous en avons identifié 30 ayant publié des résultats de modélisation et des estimations quantifiées des décès attribuables au tabac. Parmi ces 30 articles, nous en avons éliminé 18 décrivant la mortalité chez les personnes âgées de moins de 25 ans pour en retenir 12 pour l'analyse finale. Nous avons recherché les éléments suivant :

- Les maladies dont la mortalité est liée au tabac ;
- Les indicateurs utilisés pour décrire l'épidémie du tabagisme
- Les types de modèle utilisé pour l'estimation ;
- Les données nécessaires pour chaque modèle.

La Figure 11 décrit les principales étapes de la recherche bibliographique

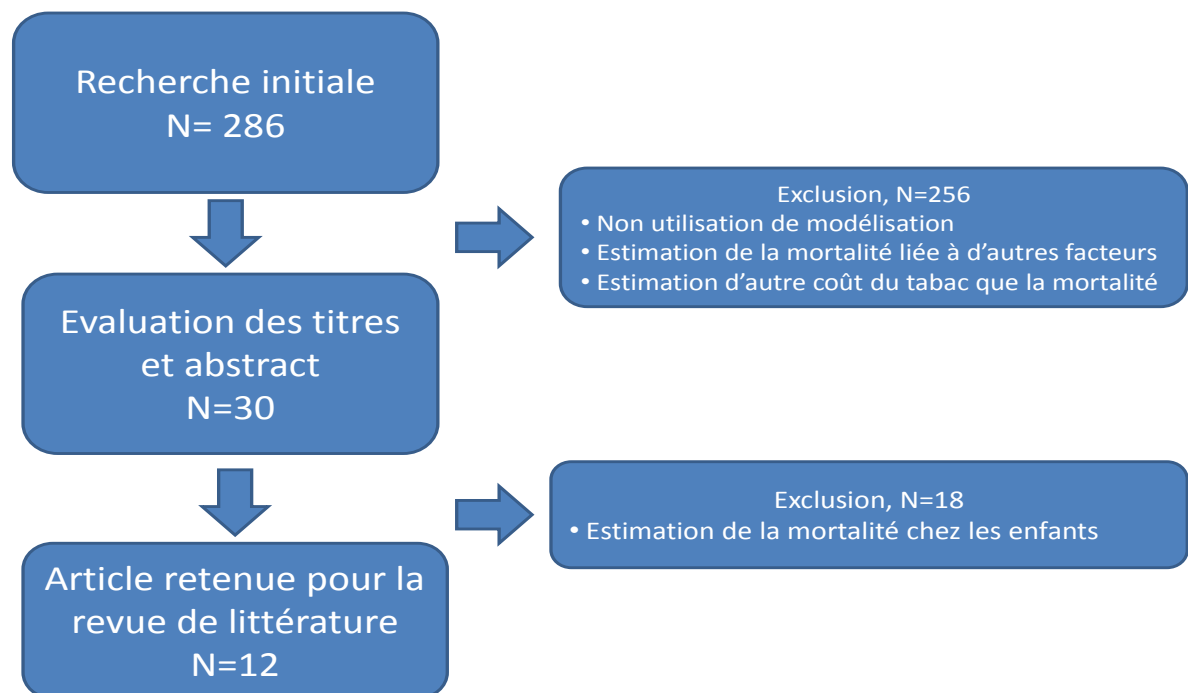


Figure 11 - Etapes de la recherche bibliographique

III.1.2 - Les principaux modèles

La mortalité attribuée au tabac est exprimée en pourcentage, il s'agit de la proportion attribuée au tabac parmi les décès par l'ensemble des maladies. L'estimation de la mortalité liée au tabac se fait donc par l'estimation de ces proportions à l'aide de modélisations statistiques. Nous allons présenter dans cette partie les modèles les plus utilisés, les contraintes et données nécessaires pour leurs applications, ainsi que leur utilisation. Nous allons développer respectivement la méthode Smoking-Attributable Mortality, Morbidity, and Economic Cost (SAMMEC), la Smoking Impact Ratio (SIR), ainsi que la Prevalence-based analysis in case-control studies.

a. La méthode Smoking-Attributable Mortality, Morbidity, and Economic Cost (SAMMEC)

SAMMEC est une application conçue par les center of Disease Control (CDC) pour évaluer l'impact global des maladies causées par le tabac: la mortalité attribuable, les années de vie perdues, ainsi que les coûts indirects. Ce n'est pas un outil de surveillance [91]. Le principe de cette méthode se base sur le calcul de la fraction attribuable au tabagisme (FAT) qui est la proportion des décès liés au tabac parmi l'ensemble des décès due à une maladie. Cette méthode permet d'estimer les décès liés au tabac chez les personnes âgées de 35 ans et plus.

Le rapport de l'US Surgeon General énumère les 19 maladies dont la mortalité est liée au tabac. Il s'agit de trois groupes de pathologies : les cancers, les maladies cardio-vasculaires et la pathologie respiratoire [92]. Le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** montre les maladies dont la mortalité est liée au tabac. Pour chacune des 19 causes de décès, la FAT est calculée séparément chez les hommes et les femmes par une modélisation statistique. Les paramètres nécessaires à cette modélisation sont :

- Les risques relatifs de décès pour les fumeurs et les ex-fumeurs par rapport aux non-fumeurs (sujets n'ayant jamais fumé) et de la proportion de fumeurs et d'ex fumeurs dans la population. Les estimations du risque relatif par âge et par sexe (chez les fumeurs et les anciens fumeurs) sont tirées de l'étude «American Cancer Society's Cancer Prévention Study II (CPS-II)». Il s'agit d'une large étude prospective menée aux états unis à partir de 1982 sur 1.2 Millions d'adultes des deux sexes pour décrire les liens entre les facteurs de risques et la survenue et l'évolution des cancers [93-94] ;

- La fréquence de la consommation tabagique : on doit disposer des proportions des fumeurs, non fumeurs et anciens fumeurs selon le sexe et les tranches d'âges chez la population d'étude ;
- Les données de mortalité concernant les 19 maladies liées au tabagisme.

Cette méthode se base donc sur la différence des risques de décès par maladies liées au tabac chez les fumeurs et les non fumeurs. Ainsi, les fractions attribuables au tabagisme pour chacune de ces maladies par sexe et tranche d'âge sexe seront calculées selon la formule suivante :

$$FAT = [(P_0 + P_1(RR_1) + P_2(RR_2)) - 1] / [P_0 + P_1(RR_1) + P_2(RR_2)]$$

P_0 : Pourcentage d'adultes non-fumeurs;

P_1 : Pourcentage d'adultes fumeurs actuels;

P_2 : Pourcentage d'adultes anciens fumeurs;

RR_1 :Risque relatif de décès d'adultes fumeurs actuellement par rapport aux non-fumeurs ;

RR_2 :Risque relatif de décès d'adultes anciens fumeurs comparativement aux non-fumeurs. En multipliant ces parts par le nombre de décès enregistrés pour la cause de décès en question, on obtient le nombre de décès dus au tabac.

$$(Mortalité attribuable au tabagisme, smoking attributable mortality) MAT = \text{Nombre de décès} \times FAT$$

Le nombre de SAM selon toute cause possible est la somme des SAM provenant de toutes les catégories de maladie.

Ce modèle a été utilisé pour le calcul de la mortalité liée au tabac aux Etats Unis [95-98], en Amérique du sud et dans d'autres pays [40-45 ; 99].

Tableau 11 - Liste des maladies dont la mortalité est liée au tabac

Maladies	CIM10
Les cancers	
Poumons, trachée et bronches	C33 – C34
Œsophage	C15
Estomac	C16
Pancréas	C25
Larynx	C32
Lèvres, cavité buccale et pharynx	C00 – C14
Col de l'utérus	C53
Reins et bassinets du rein	C64-C65
Vessie	C67
Leucémie myéloïde aigue	C92.0
Les maladies cardiovasculaires	
Cardiopathies Ischémiques	I20-I25
Maladies cerebrovasculaires	I60 – I69
Athérosclérose	I70
Anevrisme de l'aorte	I71
Autres maladies artérielles	I72-I78
Autres maladies du cœur	I25
Les maladies respiratoires	
Bronchites, Emphysème	J40-J43
BPCO	J44 – J46
Pneumonie, grippe	J10-J18

Source : Centres pour le contrôle et la prévention des maladies. Smoking-Attributable Mortality, Morbidity, and Economic Costs (SAMMEC): Adult SAMMEC and Maternal and Child Health (MCH), logiciel SAMMEC, 2007. Disponible en ligne à l'adresse : <http://www.cdc.gov/tobacco/sammec>

b. La méthode smoking impact ratio SIR ;

C'est une méthode développée par Peto *et al* qui ne nécessite pas la disponibilité des données de la fréquence de la consommation tabagique. Elle utilise les données du cancer du poumon comme indicateur indirect de l'effet du tabac sur la santé [4 ; 35]. Elle permet d'estimer les décès liés au tabac chez les personnes âgées de 30 ans et plus.

A partir de cet indicateur, une modélisation permet d'estimer l'ensemble de la mortalité attribuable au tabac indépendamment de sa prévalence. Les paramètres nécessaires pour appliquer cette modélisation sont:

- Le taux de mortalité par cancer du poumon C_{lc} ;
- Le taux de mortalité par cancer du poumon chez les non fumeurs N_{lc} ;
- Les taux de mortalité par cancer du poumon chez les fumeurs et les non fumeurs S^*_{lc} et N^*_{lc} dans une population de référence qui est généralement celle de la CPS – II study.

Il est nécessaire de disposer de l'ensemble de ces taux chez les deux sexes et selon les tranches d'âge. L'estimation de la mortalité attribuable se fait d'abord pour le cancer du poumon en calculant la fraction attribuable (FA): $FA = (C_{lc} - N^*_{lc}) / C_{lc}$.

Ainsi, la mortalité attribuable au tabac (MAT) sera : $MAT = MO \times FA$

Pour les autres maladies, on calcule le smoking impact ratio SIR qui est un indicateur de la consommation tabagique:

$$SIR = (C_{lc} - N_{lc}) / (S^*_{lc} - N^*_{lc})$$

La deuxième étape consiste à calculer la fraction étiologique du tabac dans la mortalité chez la population PEF par sexe et âge pour chaque maladie dont la mortalité est liée au tabac:

$$PEF = SIR (RR - 1) / (1 + (SIR(RR - 1)))$$

Les RR sont ceux de mortalité des fumeurs par rapport aux non fumeurs tirés de la CPS-II study. La mortalité attribuable est le produit de la mortalité observée et la FET

$$SAM = MO * PEF$$

Cette méthode offre l'opportunité de mener des estimations de la MAT en l'absence des données de prévalence du tabagisme. Vu la possibilité d'estimer les données sur le cancer du poumon, ce modèle méthode a été largement utilisé pour faire des estimations au niveau de plusieurs pays (régions de l'OMS) ou au niveau mondial [35].

c. La method Prevalence-based analysis in case-control studies

Il s'agit d'une méthode d'estimation de la mortalité liée au tabagisme qui se base strictement sur les données du pays où l'estimation a lieu, c'est-à-dire sans avoir recours à l'utilisation des données de l'étude «American Cancer Society's Cancer Prevention Study II (CPS-II)», notamment les risques relatifs [100-101]. Pour son application, il faut disposer des cause de

mortalité chez toutes les personnes décédées (âgées de 35 ans et plus) durant la période étudiée.

Les données sur le statut tabagique sont ensuite recueillies rétrospectivement auprès de l'entourage des personnes décédées et concernent les 15 dernières années de vie. Le principe est de mener une étude cas témoins : les cas sont les personnes décédées des maladies liées au tabac, et les témoins sont celles décédées d'autres maladies. L'exposition étudiée est le tabagisme, ce qui permet de calculer les odds ratio pour l'ensemble des maladies étudiées.

L'estimation de la mortalité attribuable au tabac se passe par les mêmes étapes que celles des précédentes méthodes, la première étape constitue à calculer la fraction attribuable au tabac (FAT) à l'aide de la formule suivante :

$$\mathbf{PAF = P \times (1 - (1/RR))}$$

P : est le taux de mortalité parmi les fumeurs

RR : l'Odds ratio calculée à l'issue de l'étude cas témoins

La mortalité attribuable au tabac est ainsi calculée en multipliant la PAF et la mortalité observée :

$$\mathbf{SAM = MO \times FA}$$

Cette méthode a été utilisée en Chine lorsque l'épidémie du tabagisme était à sa phase initiale, en Afrique du sud et en Inde [102-104].

Tableau 12 décrit les principes, les points forts et faibles de chacune des trois méthodes.

III.1.3 - le modèle retenu

Tableau 12 - Récapitulatif des principaux modèles d'estimation de la MAT

	Méthodes		
	SAMMEC	SIR	CC
Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> - Mortalité par maladies liées au tabac - Prévalence du tabac - Risques relatifs de la CPS II 	<ul style="list-style-type: none"> - Mortalité par maladies liées au tabac - Mortalité par cancer du poumon chez la population générale et chez les non fumeurs - Risque relatifs de la CPS II - Mortalité par cancer du poumon chez les fumeurs et non fumeurs de la CPS 	<ul style="list-style-type: none"> - Cause de mortalité pour tous les décès - Statut tabagiques pour toutes les personnes décédées
Principe	- Prévalence du tabac : indicateur du fardeau de l'épidémie tabagique	- Mortalité par cancer du poumon : indicateur de l'évolution de l'épidémie du tabac	Cas-témoins : Cas : décès par maladies liées au tabac Témoins : autres décès Exposition tabac
Tranche d'âge	35 ans et plus	30 ans et plus	25 ans et plus
Points forts	- Méthode utile pour quantifier l'impact d'autre facteurs de risque (obésité, consommation d'alcool..)	- Possibilité d'estimation sans disponibilité des données de prévalence du tabac	Estimation du risque relatif à des données de la population d'étude
Points faibles	Risques relatifs d'une autre population (CPS II) Pas de prise en compte de temps de latence	Risques relatifs d'une autre population (CPS II)	Statut tabagique recueilli après le décès

L'indication de l'utilisation de chacune de ces modélisations d'estimation dépend essentiellement de la nature des données disponibles. Leur fondement méthodologique reste toutefois similaire et se base sur le calcul de la fraction attribuable au tabac parmi les décès par les maladies concernées.

Au Maroc, nous ne disposons pas de registre de mortalité avec le codage des causes de décès selon la CIM 10, ce qui rend impossible l'estimation des taux de mortalité par cancer en

relation avec le tabagisme dans la population. Il serait difficile aussi d'estimer le fardeau du tabagisme par la méthode «smoking impact ratio ». Les données sur le statut tabagique ne sont pas renseignées sur les bulletins de décès, ce qui ne permet pas de mener des études cas témoins à partir des données de mortalité.

Pour notre travail, nous avons décidé d'opter pour la méthode SAMMEC en raison de

- La Disponibilité des données de la fréquence de la consommation tabagique chez la population adulte Marocain selon le sexe et tranches d'âge ;
- La possibilité du recueil des données de la mortalité concernant les maladies liées au tabac, à savoir : les cancers, les maladies respiratoires et les maladies cardiovasculaires ;
- La possibilité d'utiliser les risques relatifs de l'étude «American Cancer Society's Cancer Prévention Study II (CPS-II)»

III.2 – Le recueil des données nécessaires pour le modèle

Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, l'utilisation du modèle SAMMEC nécessite de disposer des données sur la consommation tabagique et le profil de mortalité. Le risques relatifs de décès chez les fumeurs et non fumeurs par rapport aux non fumeur sont ceux utilisés par l' «American Cancer Society's Cancer Prévention Study II (CPS-II)».

III.2.1 – Recueil des données de la fréquence de la consommation tabagique au Maroc

Les données sur la fréquence de la consommation tabagique sont extraites de l'étude Maroc Tabagisme (MARTA) menée en 2006 [81-85] dont la méthodologie est comme suit :

a. Schéma d'étude

Il s'agit d'une enquête transversale sur un échantillon représentatif de la population Marocaine

b. Echantillonnage et population d'étude

L'étude a inclus 9197 sujets (fumeurs, ex-fumeurs et non fumeurs) âgés de 15 ans et plus et qui ont été tirés au sort dans la population marocaine. Nous avons eu recours à un échantillonnage stratifié en grappe. La stratification était faite selon les critères suivants :

- l'âge : Les tranches d'âge retenues étaient de 10 ans chacune
- le sexe

- la région géographique : Le territoire Marocain a été réparti en sept zones en tenant compte du découpage administratif des régions et des critères sociodémographiques et ethniques de la population :
 - zone centre nord représenté par Fès et environs,
 - zone occidentale représentée par Casablanca et environs,
 - zone nord représenté par Tanger et environs,
 - zone orientale représentée par Oujda et environs,
 - zone centre sud représentée par Marrakech et environs,
 - zone sud ouest représentée par Agadir et environs
 - et zone sud représentée par Laâyoune.

Dans chaque région, un secteur rural et un secteur urbain ont été définis.

- Dans chaque secteur urbain, la stratification était faite en fonction du niveau socio-économique. Ainsi, trois niveaux de quartiers ont été définis (quartier riche, moyen et pauvre). Un quartier était tiré au sort dans chaque niveau. Tous les ménages du quartier (grappe) tiré ont été enquêtés de manière systématique jusqu'à ce que l'effectif souhaité soit atteint. Une personne a été interrogée dans chaque ménage.
- Dans chaque ménage on a interrogé alternativement soit un homme (chef du foyer), soit une femme (> 18 ans), soit un adolescent (15 à 18 ans). Les listes de tous les quartiers des régions retenues pour l'enquête ont été fournies par les Wilayas correspondantes. Dans chaque zone rurale, des localités (communes rurales) ont été tirées au sort et tous les ménages de la localité tirée ont été enquêtés de manière analogue aux quartiers urbains, tout en respectant les quotas impartis selon le sexe et l'âge.

L'échantillon tiré était représentatif de la population nationale, la stratification s'est basée sur les données démographiques issues du Recensement Général de la Population et de l'Habitat de 2004.

c. Recueil des données

Le recueil des données a été basé sur un questionnaire administré en face à face par des enquêteurs préalablement formés et familiarisés avec les objectifs de l'enquête, avec les modalités d'échantillonnage et avec le mode d'administration du questionnaire (annexe 2).

Le questionnaire a été conçu par l'Union Internationale de Lutte Contre la Tuberculose et les Maladies Respiratoires (The Union) [103]. Il a été traduit et validé en langue arabe au

Laboratoire d'Epidémiologie, Recherche Clinique et de Médecine Communautaire à la Faculté de et de Pharmacie de Fès. Le questionnaire final a été obtenu à l'issue d'une enquête pilote menée au niveau du centre de consultation du Centre Hospitalier Universitaire Hassan II de Fès auprès des patients consultants. Il portait sur :

- les facteurs sociodémographiques : sexe, âge, statut matrimonial, niveau d'étude, catégories socioprofessionnelles, lieu de résidence, habitudes toxiques ...
- les attitudes générales et spécifiques envers le tabac : convictions personnelles, perceptions, les normes sociales, la sensibilisation du public et les mesures législatives montrant le rapport entre le comportement tabagique et la cessation.
- le comportement tabagique des fumeurs et ex-fumeurs ainsi que les facteurs spécifiques et les motivations liés aux intentions de changement de ces attitudes.

Ainsi, les sujets ont été classés :

- Fumeurs : Les personnes ayant fumé au moins 100 cigarettes au moment de leur interview et continuant à fumer (quotidiennement ou occasionnellement) ;
- Ancien fumeurs : Les personnes ayant fumé plus de 100 cigarettes durant leurs passés mais ayant arrêté de fumer au moins trois mois avant la date de leur interview ;
- Non fumeurs : Les personnes n'ayant jamais fumé ou ayant fumé moins de 100 cigarette au cours de leur vie.

d. Gestion des données

Toutes les données recueillies ont été codées, saisies et validées par la société KI2 SARL. L'analyse statistique a été faite au Laboratoire d'Epidémiologie, Recherche Clinique et de Médecine Communautaire à la Faculté de et de Pharmacie de Fès. L'analyse statistique a été faite en utilisant le logiciel Epi-Info version 3.3.2 élaboré par le CDC (Central for Disease Control). Des analyses descriptives et comparatives ont été effectuées en se basant sur les tests paramétriques classiques (Chi², ANOVA et Student).

e. . Aspects éthiques et réglementaires

Des autorisations d'enquêtes ont été fournies d'abord par le ministère de la Santé puis par chacune des Wilayas des régions enquêtées. Les sujets n'étaient inclus dans cette étude qu'après avoir donné leur accord de participation.

III.2.2 – Données de la mortalité

Les données de mortalité que nous allons utiliser sont celles des personnes âgées de 35 ans et plus dont le décès est survenu dans la région du Grand-Casablanca entre le premier Janvier 2012 et le 31 Décembre 2012. Nous allons présenter dans cette partie la déclaration et le circuit de ces données, la procédure que nous avons proposée pour les améliorer, ainsi que les modalités de leur recueil.

a. Aperçu historique et organisation institutionnelle de l'état civil au Maroc

L'Etat Civil n'a été institué au Maroc qu'avec l'avènement du protectorat en 1912. En effet, un régime d 'Etat Civil a été instauré par le Dahir du 4 Septembre 1915 dont le bénéfice était réservé aux français et étrangers résidant au Maroc, dans le but d'avoir un moyen légal de prouver leur Etat Civil. Par la suite, le Dahir du 8 Mars 1950 a institué un Etat Civil réservé aux marocains pour l'inscription des naissances et des décès seulement. Au lendemain de l'indépendance en 1956, l'Etat Civil fût étendu à toutes les parties libérées du territoire Marocain. Depuis 1991, des bulletins individuels de déclaration de décès ont été adoptés. Ces bulletins sont identiques au niveau de tout le territoire du Royaume.

La responsabilité de l'état civil relève de la compétence du ministère de l'Intérieur. Les officiers d'état civil sont nommés au sein des services municipaux pour les villes ou au sein des autorités de contrôle civil ou militaires en dehors des centres urbains. Le Tribunal de Première Instance conserve un exemplaire des registres d'état civil, autorise la modification d'informations concernant les actes, donne l'autorisation d'enregistrer les décès non déclarés. La déclaration des décès est obligatoire depuis le décret du 13 décembre 1963.

b. Circuit des données de mortalité

La déclaration du décès est enregistrée sur la base des pièces délivrées à l'officier de l'état civil, et ce, dans un délai de 30 jours pour les marocains décédés au Maroc. Le décès est déclaré auprès de l'officier de l'état civil du lieu où il survient. Le décès est constaté par un personnel de santé qui délivre un certificat de décès nécessaire à l'enregistrement de la mort. Un parent ou un proche de la famille qui peut prouver l'identité du défunt ou bien le personnel

hospitalier peut déclarer le décès à l'officier d'état civil dans les 15 jours suivant l'obtention du certificat (les hôpitaux tiennent un registre des renseignements fournis à l'officier). Les actes d'état civil sont inscrits sur des registres en double exemplaires : un exemplaire reste dans les bureaux locaux d'état civil et l'autre est transmis au greffe du tribunal de première instance.

Un contrôle d'exhaustivité des déclarations se fait mensuellement au niveau de chaque bureau d'état civil. Ces numéros constituent une série annuelle continue. Les bulletins de décès sont transmis à la Direction de la Statistique du Ministère chargé de la population où ils font l'objet d'un contrôle d'exhaustivité. Les statistiques de l'état civil sont produites par la Direction de la Statistique (Ministère chargé de la Population). Elle s'occupe de l'exploitation, de l'analyse et de la publication des données de décès. Le Ministère de l'Intérieur se charge de la collecte des déclarations. La Figure 12 décrit le circuit des données de mortalité

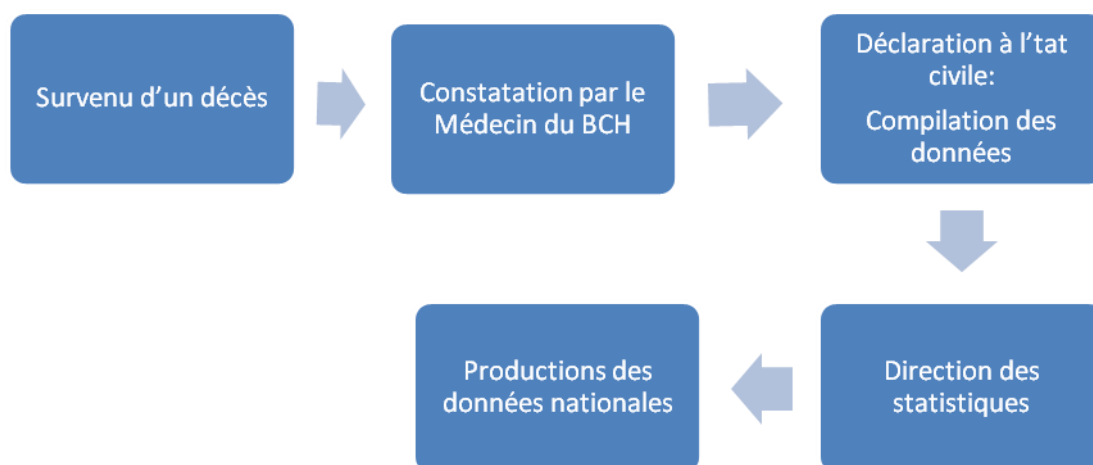


Figure 12 - Circuit des données de mortalité

c. Certificat de décès et Qualité des données

Dans les bulletins de décès, on se contente de mentionner la cause immédiate de décès. Le plus souvent il s'agit d'un arrêt cardiorespiratoire ou défaillance multi viscérale. Lorsque la cause initiale du décès est documentée, il s'agit le plus souvent de ce qui est rapporté par la famille du défunt. Le codage des causes de décès selon la classification internationale des maladies ne se fait que très rarement. Le bulletin de décès contient (annexe 3) :

- Les données sociodémographiques du défunt : Nom et prénoms, nationalité, date et lieu de naissance, adresse, profession et statut matrimonial ;
- Les données sur le décès : La cause immédiate, la cause initiale, la nature du traumatisme ou intoxication (s'il y a lieu) et lieu de décès ;
- L'identité de la personne ayant constaté le décès.

Il n'existe pas de registre de mortalité, d'où la nécessité de créer les données sur les causes de la mortalité pour en dresser le profil.

d. Mise en place d'une procédure fiable de déclaration de décès : utilisation de la méthodologie de l'Enquête « Air pur »

Les données de mortalité que nous allons utiliser dans notre travail sont celles recueillies dans le cadre d'une étude éco-épidémiologique menée dans la région de Casablanca (enquête « Airpur ») dont l'objectif est d'évaluer l'effet de la pollution atmosphérique sur la Santé de la population de la région du grand Casablanca dans la perspective de la mise en place d'un dispositif de surveillance éco-épidémiologique (annexe 2). Les données de mortalité font partie des indicateurs de santé recueillis, nous présentons dans cette partie les aspects méthodologiques de ce recueil.

i. Lieu d'étude

L'étude a eu lieu au niveau de la région du Grand_Casablanca. C'est la capitale économique du Maroc, située sur la côte Atlantique, au nord-ouest du pays. La Région du Grand Casablanca couvre une superficie totale de 105.000 hectares et est composée de deux préfectures et de deux provinces :

- Les préfectures de Casablanca et Mohammedia ;
- Les provinces de Médiouna et Nouaceur ;

La préfecture de Casablanca englobe 8 préfectures d'arrondissements et une municipalité :

- Préfecture d'arrondissement d'Ain Chock;
- Préfecture d'arrondissement de Hay Hassani;
- Préfecture des arrondissements de Casablanca Anfa;
- Préfecture des arrondissements d'Al Fida Mers Sultan;
- Préfecture des arrondissements de Ben M'Sick;
- Municipalité de Mechouar de Casablanca;
- Préfecture des arrondissements de Moulay Rachid;
- Préfecture des arrondissements de Sidi Bernoussi;
- Préfecture des arrondissements d'Ain Sebaa–Hay Mohammadi.

Ces préfectures et provinces sont découpées en :

- 16 Arrondissements;
- 6 Municipalités;
- 10 Communes Rurales.

En 2008, la population du Grand Casablanca était estimée à 3 750 500, soit 12,1 % de la population nationale. En 2004, année du dernier Recensement Général de la Population et de l'Habitat, la région du Grand Casablanca comptait 3 631 061 habitants. Entre 1960 et 2004, la population du Grand Casablanca a plus que triplé en passant respectivement de près de 1,1 millions à 3,6 millions de personnes. En 2004, la population du Grand Casablanca était composée de 49,3% d'hommes et 50,7% de femmes.

C'est une population essentiellement jeune. En effet, le ¼ de la population a moins de 15 ans et plus de la moitié ne dépasse pas les 30 ans. Par contre, la proportion des personnes en âge d'activité (âgées de 15 à 59 ans) est de 66,3% en 2004 (Tableau 13).

Tableau 13 – Structure d'âge de la population Casablancaise en 1994 et 2004

Groupes d'âge	1994			2004		
	Masculin	Féminin	Ensemble	Masculin	Féminin	Ensemble
< 15 ans	30,6	23,4	29,9	26,5	25,2	25,9
15 - 59 ans	63,4	63,8	63,6	66,2	66,4	66,3
≥60 ans	6,3	6,8	6,5	7,3	8,4	7,1
Total	100	100	100	100	100	100

Recueil de données

Phase préparatoire

Pour le recueil des données de mortalité, nous avons contacté toutes les intervenants dans le circuit des données de mortalité au niveau de la région du Grand Casablanca, à savoir les délégations du Ministère de la santé et les bureaux communaux d'hygiène dans les onze préfectures et provinces (départements). Des entretiens ont été menés avec les responsables de ces structures pour discuter la problématique du codage lors de la déclaration et les aspects organisationnelle de l'étude dans la perspective d'améliorer la notification des causes de décès.

Deux journées de formation ont été organisées au profit des médecins responsables de déclaration et ont portés sur les causes de mortalité et le codage selon la classification internationale des maladies (CIM 10). Il a été convenu qu'au niveau de chaque préfecture ou province, les données de déclaration soient acheminées du BCH à la cellule provinciale d'Epidémiologie qui procède à la compilation des données et les transférer à l'Observatoire régional de santé (ORS), instance de centralisation des données.

Une étude pilote a été réalisée du 14 février au 14 mars 2011 au niveau d'une seule préfecture (Sidi Bernoussi). Elle avait pour finalité de tester la faisabilité de l'étude : adhésion des différents intervenants, recueil des indicateurs de santé et de la pollution, le traitement des données et enfin l'analyse de ces données. La plupart des aspects de l'étude ont été testés : formation des intervenants, recueil des données, circuit de l'information, réception des données au niveau de la cellule provinciale d'épidémiologie (CPE), compilation des données au niveau de l'Observatoire régional de la santé (ORS), validation et analyse des données. La Figure 13 décrit les étapes du recueil des données de mortalité.

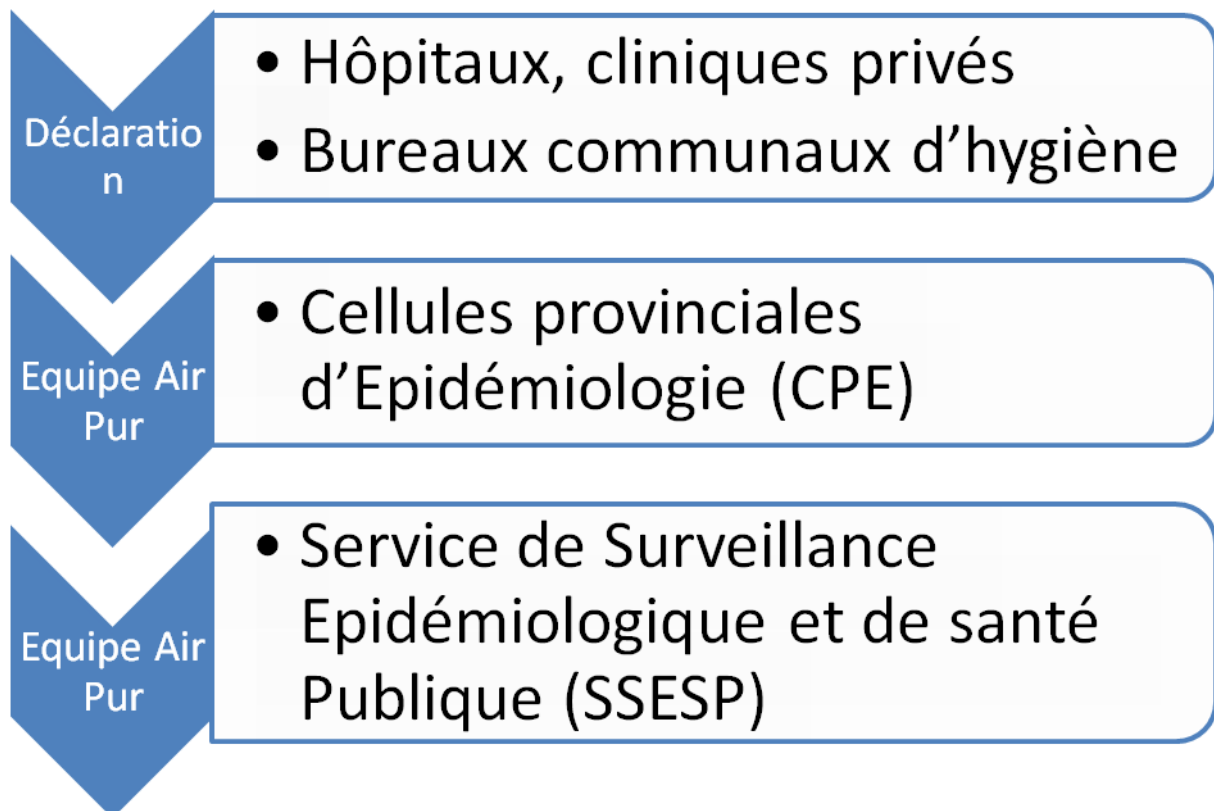


Figure 13 - Recueil des données de mortalité

Phase du recueil

A l'issue de cette enquête pilote, une nouvelle version du protocole de l'étude, prenant en compte ses résultats, a été soumise au comité de suivi pour validation définitive. L'information sur la mortalité a été donc recueillie à partir de ces différents sites et l'ensemble des données étaient ensuite centralisée au niveau des CPE et adressées à l'observatoire régional de Casablanca où les données issues des différentes CPE étaient compilées et traitées sur le plan statistique. Les données étaient sélectionnées en fonction des causes (initiale et immédiate) de décès mentionnées sur les certificats de décès.

Le nombre journalier de décès qui était pris en compte dans l'analyse est le nombre de décès de personnes domiciliées et décédées dans la zone d'étude. Une application informatique (access) a été fournie à l'ensemble des intervenants de cette déclaration. Les données que nous avons recueillies concernent la totalité de l'année 2012.

III.3 – Analyse statistique

Dans cette partie, nous allons présenter les aspects de gestion, des données depuis leur codage jusqu'à la modélisation.

III.3.1 – Codage des données

i. Données de la mortalité

Les données de mortalité qui ont fait l'objet de notre analyse concernent les décès survenant chez les sujets âgés de 35 ans et plus par l'une des maladies liées au tabac définies ci-dessus. Les causes de mortalité pour ces maladies ont été codées selon la classification internationale des maladies (CIM 10). Les données de mortalité ont été recueillies selon le sexe et les tranches d'âge de 10 ans à partir de 35 ans.

ii. Données sur la fréquence de la consommation tabagique

Les différents indicateurs de la consommation tabagique utilisés ont été codés comme suit :

- P_0 : Pourcentage d'adultes non-fumeurs;
- P_1 : Pourcentage d'adultes fumeurs actuels;
- P_2 : Pourcentage d'adultes anciens fumeurs;

iii. Les risques relatifs

Les risques relatifs ont été codés comme suit :

- RR1: Risque relatif de décès d'adultes fumeurs actuellement par rapport aux non-fumeurs ;
- RR2: Risque relatif de décès d'adultes anciens fumeurs comparativement aux non-fumeurs

III.3.2 – Analyse descriptive

i. Description de la consommation tabagique

Une description de la fréquence de la consommation tabagique chez la population Marocaine a consisté au calcul de la proportion des fumeurs, des anciens fumeurs et des non fumeurs selon le sexe et selon les tranches d'âge suivantes : de 35 à 65 ans et plus de 65 ans.

ii. Description de la mortalité

Les données de mortalité qui ont été recueillies au niveau de la région du Grand Casablanca ont été extrapolées sur la population Marocaine en utilisant les données de mortalité au niveau national. La description de la mortalité a consisté à estimer la mortalité par les maladies liées au tabac et à estimer la part de ces maladies dans la mortalité globale. Ces maladies sont classées en trois catégories : cardiovasculaire, respiratoire et néoplasique. Nous avons décrit cette mortalité selon le sexe et pour certaines maladies cardiovasculaires selon les tranches d'âge de 35 ans à 65 ans et 65 ans et plus.

III.3.2 - Modélisation

i. Le modèle

Pour chacune des vingt maladies décrites, nous avons réalisé deux modèles ; un pour les hommes et l'autre pour les femmes. Pour les cardiopathies ischémiques et les maladies cerebrovasculaires, les modèles étaient réalisées selon le sexe et selon les deux tranches d'âge suivantes : 35 à 65 ans et 65 ans et plus.

$$\text{FAT} = [(P0 + P1(RR1) + P2(RR2)) - 1] / [P0 + P1(RR1) + P2(RR2)]$$

ii. La variable d'intérêt principale

Pour toutes les maladies étudiées, le modèle consistait à estimer la fraction attribuable au tabac (FAT) parmi les décès chez les hommes et les femmes et selon les tranches d'âge mentionnées ci-dessus.

iii. Les autres variables du modèle

Les variables explicatives sont de deux types :

- Celles communes à toutes les maladies :
 - La proportion des fumeurs;
 - La proportion des non fumeurs;
 - La proportion des anciens fumeurs;
- Celles spécifiques à chacune des maladies :

- Le risque relatif de décès chez les fumeurs par rapport aux non fumeurs ;
- Le risque relatif de décès chez les anciens fumeurs par rapport aux non fumeurs.

iv. Estimation de la mortalité attribuable au tabac

Pour toutes les maladies étudiées, l'estimation de la MAT se fait en multipliant la fraction attribuable au tabac et les décès observés (MO). La mortalité liée au tabac est égale à la somme de ces estimations. Nous avons décrit la MAT selon les trois groupes de pathologies : néoplasique, cardiovasculaire, et respiratoire. Nous avons également estimé la part de la MAT dans la mortalité globale chez les personnes âgées de 35 ans et plus.

IV. RESULTATS

Nous allons présenter dans cette partie les résultats de l'enquête MARTA sur la fréquence de la consommation tabagique chez la population Marocaine âgées de 35 ans et plus en 2006 ; le profil de la mortalité au niveau de la région de Casablanca et au niveau Marocain, les risques relatifs de décès chez les fumeurs et non fumeurs par rapport aux anciens fumeurs, et la mortalité liée au tabac au niveau national.

IV.1 - La Fréquence de la consommation tabagique

Dans l'enquête Marta 3244 personnes (dont 53,6% des hommes) ont été interrogées sur leurs habitudes tabagiques. La moyenne d'âge était de 46,5+/-9,8 ans ; 25% de la population étaient âgées de 52 ans et plus et 6,9% avaient 65 ans et plus. Plus de 20% de cette population étaient des fumeurs et 17,2% étaient des anciens fumeurs comme le montre le Tableau 14.

Tableau 14 - Fréquence du tabagisme chez la population Marocaine âgée de 35 ans et plus (N=3244)

Statut tabagique	Effectifs	Pourcentage (%)
Fumeur (actuel)	658	20,3
Ancien fumeur	558	17,2
Non fumeur	2028	62,5
Total	3244	100,0

Selon le sexe, la fréquence du tabagisme était 36,0% chez les hommes contre 2,2% chez les femmes ($p<0,01$). Selon les tranches d'âges étudiées, chez les hommes, la proportion des fumeurs était de 37,9% chez les personnes âgées de 35 à 64 ans et de 16,7% chez les personnes âgées de 65 ans et plus ($p<0,01$). La proportion des fumeurs chez les femmes âgées de 35 ans à 64 ans était de 2,3% contre 1,3% chez celles âgées de 65 ans et plus comme le montre le

Tableau 15.

Tableau 15 – Fréquence du tabagisme selon le sexe et les tranches d'âge

Tranches d'âge	Hommes				Femmes			
	Effectifs (N)	Fumeurs	Anciens fumeurs	Non fumeurs	Effectifs (N)	Fumeurs	Anciens fumeurs	Non fumeurs
35 - 64	1585	37.9	28.6	33.6	1431	2.3	2.3	95.4
≥65 ans	150	16.7	47.3	36.0	73	1.3	0.7	98.0
≥35 ans	1735	36.0	30.2	33.8	1504	2.2	2.2	95.6

Dans la même population la fréquence d'exposition à la fumée secondaire chez les non fumeurs (tabagisme passif) de la population d'étude (personnes âgées de 35 ans et plus) était de 39.0%.

IV.2 – Le profil de mortalité

IV.2.1 – Dans la région du grand Casablanca

En 2012, 5261 décès (2767 hommes et 2494 femmes) ont été déclarés à Casablanca chez les personnes âgées de 35 ans et plus. L'information sur la cause de décès n'était pas disponible pour 993 décès (18,9%). Parmi les décès dont la cause a été identifiée, 1787 décès (993 hommes et 794 femmes) soit 41,9% soit ont été causés par des maladies liées au tabac.

Parmi les décès dont la cause est liée au tabac, les maladies cardiovasculaires représentant 66% des causes de ces décès (1178/1787) suivi des cancers qui en représentent 25,5% (457/1787), les maladies respiratoires en représentent 8,5% (152/1787). Le Tableau 16 décrit la répartition des décès observés par les maladies liées au tabac, survenus dans la région du Grand Casablanca en 2012 selon le sexe et les causes de décès.

Tableau 16 - Répartition des décès selon la cause et le sexe : Casablanca 2012

Maladies		CIM10	Homes	Femme	Total
Les cancers					
Poumons, trachée et bronches		C33 – C34	175	41	216
Œsophage		C15	5	2	7
Estomac		C16	25	25	50
Pancréas		C25	23	16	39
Larynx		C32	14	2	16
Lèvres, cavité buccale et pharynx		C00 – C14	11	2	13
Col de l'utérus		C53	--	38	38
Reins et bassinet du rein		C64-C65	4	1	5
Vessie		C67	22	3	25
Leucémie myéloïde aigue		C92.0	30	18	48
Sous-total			309	148	457
Les maladies cardiovasculaires					
Cardiopathies	<35	I20-I25	30	16	46
Ischémiques	>35		146	165	311
Maladies	<35	I60 – I69	36	21	57
cerebrovasculaires	>35		110	116	226
Athérosclérose		I 70	72	74	146
Anévrisme de l'aorte		I71	4	3	7
Autres maladies artérielles		I72-I78	33	36	69
Autres maladies du cœur		I25	145	171	316
Sous-total			576	602	1178
Les maladies respiratoires					
Bronchites, Emphysème		J40-J43	18	6	24
BPCO		J44 – J46	74	30	104
Pneumonie, grippe		J10-J18	16	8	24
Sous-total			108	44	152
total			993	794	1787

IV.2.2 - Au niveau national

Au niveau de la région de Casablanca, nous avons retenu que 41,9% des décès chez les personnes âgées de 35 ans et plus étaient dus à des maladies pouvant avoir un lien avec tabac. Durant l'année 2012, au niveau national 36548 décès chez les personnes âgées de 35 ans et plus ont été déclarés au Ministère de la santé, 20983 chez les hommes et 15565 chez les femmes. En extrapolant les résultats de la région de Casablanca sur la population Marocaine, nous avons estimé que près de 15300 décès chez cette tranche d'âge étaient dus à des maladies liées au tabac. 55,6% de ces décès sont survenus chez les hommes. L'estimation de la mortalité attribuée au tabac s'est donc faite à partir de cet effectif. Le profil de mortalité selon les causes de décès chez les personnes âgées de 35 ans et plus au niveau national est décrit au

Tableau 17. Les maladies cardiovasculaires constituent la part la plus importante dans les décès par ces groupes de maladie (65,9%), suivies des pathologies néoplasiques (25,5%) et les maladies de l'appareil respiratoire 8,6%).

Tableau 17 - répartition des décès observés selon les cause chez la population Marocaine âgée de 35 ans et plus

Maladies		CIM10	Hommes	Femme	Total
Les cancers					
Poumons, trachée et bronches		C33 – C34	1500	351	1851
Œsophage		C15	43	17	60
Estomac		C16	214	214	428
Pancréas		C25	197	137	334
Larynx		C32	120	17	137
Lèvres, cavité buccale et pharynx		C00 – C14	94	17	111
Col de l'utérus		C53	0	326	326
Reins et bassinet du rein		C64-C65	34	9	43
Vessie		C67	189	26	215
Leucémie myéloïde aigue		C92.0	257	154	411
Sous total			2648	1268	3916
Les maladies cardiovasculaires					
Cardiopathies	<35	I20-I25	257	137	394
Ischémiques	>35		1251	1414	2665
Maladies	<35	I60 – I69	309	180	489
cerebrovasculaires	>35		943	994	1937
Athérosclérose		I 70	617	634	1251
Anévrisme de l'aorte		I71	34	26	60
Autres maladies artérielles		I72-I78	283	308	591
Autres maladies du cœur		I25	1243	1465	2708
Sous total			4937	5158	10095
Les maladies respiratoires					
Bronchites, Emphysème		J40-J43	154	51	205
BPCO		J44 – J46	634	257	891
Pneumonie, grippe		J10-J18	137	69	206
Sous total			925	377	1302
total			8510	6803	15313

IV.3 - Les risques relatifs de mortalité

Dans cette partie, nous allons présenter les risques relatifs de mortalité chez les fumeurs et chez les non fumeurs par rapport aux fumeurs. Ces risques seront présentés selon la maladie et séparément chez les hommes et les femmes. Il s'agit des risques de l' « American cancer study CPS II » dont nous avons parlé dans le chapitre « méthode ».

Les risques relatifs sont plus élevés chez les fumeurs que chez les anciens fumeurs (par rapport aux non fumeurs). Ils sont également plus élevés chez les hommes que chez les femmes.

Concernant la pathologie néoplasique, les risques relatifs les plus importants concernent les cancers du poumon (23,26 chez les hommes et 12,69 chez les femmes) et du larynx (14,60 chez les hommes et 13,02 chez les femmes).

Pour la plupart des maladies cardiovasculaires, les risques relatifs de décès sont plus importants chez les femmes que chez les hommes, notamment pour les maladies suivantes :

- Cerebrovasculaires : 4,00 chez les femmes et 3,27 chez les hommes (personnes âgées de 35 ans et plus) ;
- Anévrisme de l'aorte : 7,07 chez les femmes contre 6,21 chez les hommes.

Concernant les maladies respiratoires, ce risque est plus important chez les hommes pour l'emphysème et les bronchites. Chez les femmes, il est plus important pour les broncho-pneumopathies chroniques obstructives et les pneumonies. Le Tableau 18 montre les risques relatifs de décès chez les fumeurs et les anciens fumeurs par rapport aux non fumeurs, selon le sexe et la maladie.

Tableau 18 - Risque relatif de décès chez les fumeurs et les anciens fumeurs par rapport aux non fumeurs, selon le sexe et la maladie

Maladies	Hommes		Femme	
	Fumeurs actuels	Anciens fumeurs	Fumeurs actuels	Anciens fumeurs
Les cancers				
Poumons, trachée et bronches	23.26	8.70	12.69	4.53
Œsophage	6.76	4.46	7.75	2.79
Estomac	1.96	1.47	1.36	1.32
Pancréas	2.31	1.15	2.25	1.55
Larynx	14.60	6.34	13.02	5.16
Lèvres, cavité buccale et pharynx	10.89	3.40	5.08	2.29
Col de l'utérus	0.00	0.00	1.59	1.14
Reins et bassinet du rein	2.72	1.73	1.29	1.05
Vessie	3.27	2.09	2.22	1.89
Leucémie myéloïde aigue	1.86	1.33	1.13	1.38
Les maladies cardiovasculaires				
Cardiopathies ischémique				
35–64 ans	2.80	1.64	3.08	1.32
65 ans et plus	1.51	1.21	1.60	1.20
Maladies cerebrovasculaires				
35–64 ans	3.27	1.04	4.00	1.30
65 ans et plus	1.63	1.04	1.49	1.03
Athérosclérose	2.44	1.33	1.83	1.00
Anévrisme de l'aorte	6.21	3.07	7.07	2.07
Autres maladies artérielles	2.07	1.01	2.17	1.12
Autres maladies du cœur	1.78	1.22	1.49	1.14
Les maladies respiratoires				
Bronchites, Emphysème	17.10	15.64	12.04	11.77
BPCO	10.58	6.80	13.08	6.78
Pneumonie, grippe	1.75	1.36	2.17	1.10

IV.4 – La fraction attribuable au tabac

Nous allons présenter dans cette partie les fractions attribuables au tabac pour chaque maladie étudiée séparément chez les hommes et les femmes au niveau national.

Chez les hommes, le tabac est responsable de 91,2% des décès par cancer du poumon et Bronchite. Il est responsable de 86,7% des décès par cancer du larynx et 81,1% des décès par cancers du pharynx, de la lèvre et de la cavité buccale.

Chez les femmes, les FAT sont généralement moins importante que les valeurs retrouvées chez les hommes. Les valeurs les plus importantes concernent les décès par bronchite et emphysème (53,3%), les BPCO (48.0%), le cancer du larynx (44,7%) et celui du poumon (43,2%) comme le montre le Tableau 19.

Tableau 19 – La FAT selon les maladies et le sexe au niveau national

Maladies		CIM 10	FAT	
Les cancers			Hommes	Femmes
Poumons, trachée et bronches		C33 – C34	0,912	0,432
Œsophage		C15	0,757	0,300
Estomac		C16	0,328	0,0323
Pancréas		C25	0,341	0,082
Larynx		C32	0,867	0,447
Lèvres, cavité buccale et pharynx		C00 – C14	0,8114	0,212
Col de l'utérus		C53	-----	0,035
Reins et bassinet du rein		C64-C65	0,456	0,016
Vessie		C67	0,534	0,094
Leucémie myéloïde aigue		C92.0	0,290	0,015
Les maladies cardiovasculaires				
Cardiopathies ischémiques	35 – 64 ans	I20-I25	0,464	0,055
	≥ 65 ans		0,156	0,018
Maladies cérébrovasculaires	35 – 64 ans	I60 – I69	0,446	0,076
	≥ 65 ans		0,11	0,011
Athérosclérose		I 70	0,382	0,045
Anévrisme de l'aorte		I71	0,714	0,270
Autres maladies artérielles		I72-I78	0,280	0,066
Autres maladies du cœur		I25	0,258	0,036
Les maladies respiratoires				
Bronchites, Emphysème		J40-J43	0,911	0,533
BPCO		J44 – J46	0,839	0,480
Pneumonie, grippe		J10-J18	0,275	0,065

IV.4 – La MAT au niveau national

Tableau 20 - Mortalité attribuable au tabac chez la population Marocaine âgée de 35 ans et plus en 2012

Maladies		Hommes		Femmes		Total	
Les cancers	ICD 10	OM	SAM	OM	SAM	OM	SAM
Poumons, trachée et bronches	C33 –	1500	1368	351	152	1851	1520
Œsophage	C34						
	C15	43	33	17	5	60	38
Estomac	C16	214	70	214	7	428	77
Pancréas	C25	197	67	137	11	334	78
Larynx	C32	120	104	17	8	137	112
Lèvres, cavité buccale et pharynx	C00 –	94	76	17	4	111	80
	C14						
Col de l'utérus	C53	-	-	326	11	326	11
Reins et bassinet du rein	C64-C65	34	16	9	0	43	16
Vessie	C67	189	101	26	2	215	103
Leucémie myéloïde aigue	C92.0	257	75	154	2	411	77
Sous total		2648	1910	1268	202	3916	2112
Les maladies							
Cardiopathies ischémiques	35 – 64 ans I20-I25	257	119	137	8	394	127
	≥ 64 ans	1251	195	1414	25	2665	220
Maladies cérébrovasculaires	35 – 64 ans I60 – I69	309	138	180	14	489	152
	≥ 64 ans	943	104	994	11	1937	115
Athérosclérose	I 70	617	236	634	29	1251	264
Anévrisme de l'aorte	I71	34	24	26	7	60	31
Autres maladies artérielles	I72-I78	283	79	308	20	591	100
Autres maladies du cœur	I25	1243	321	1465	53	2708	373
Sous total		4937	1216	5158	167	10095	1383
Les maladies respiratoires							
Bronchites, Emphysème	J40-J43	154	140	51	27	205	167
BPCO	J44 – J46	634	532	257	123	891	655
Pneumonie, grippe	J10-J18	137	38	69	4	206	42
Sous total		925	710	377	154	1302	864
Total		8510	3835	6803	524	15313	4359

La mortalité attribuable au tabac (MAT) durant l'année 2012 chez la population Marocaine âgée de 35 ans et plus est estimée à 4359 décès ; 3835 chez les hommes et 524 chez les femmes. Ces décès ont été liés à trois groupes de pathologies : les cancers, les maladies cardio-vasculaires et les maladies de l'appareil respiratoire comme le montre le Tableau 20. La MAT représente 11,9% de la mortalité globale chez la tranche d'âge concernée par l'étude (personnes âgées de 35 ans et plus) ; 18,2% chez les hommes et 3,4 % chez les femmes.. Elle représente 28,5 % de l'ensemble des décès par les trois groupes de maladies liées au tabac (20008). La MAT représente 53,9% de la mortalité par cancer ; 72,1% chez les hommes et 15,9% chez les femmes. Elle est responsable de 13,7% des décès par maladies cardiovasculaires ; 24,6% chez les hommes et 3,2 % chez les femmes. Elle représente 66,4 % des décès par cause respiratoire 76,8 % chez les hommes et 40,8 % chez les femmes. La MAT est dominé par les décès par les cancers qui en représentent 48,4%, suivi des maladies cardiovasculaires qui en représentent 31,8% et celles de l'appareil respiratoire par 18,7%. Chez les hommes, les cancers représentent 49,8% de la MAT, les maladies cardiovasculaires en représentent 31,7% et celles de l'appareil respiratoire en représentent 18,5%. Chez les femmes, les cancers en représentent 38,5% suivi des maladies cardiovasculaires (31,8%) et celles de l'appareil respiratoire (29,7%) comme le montre la Figure 14.

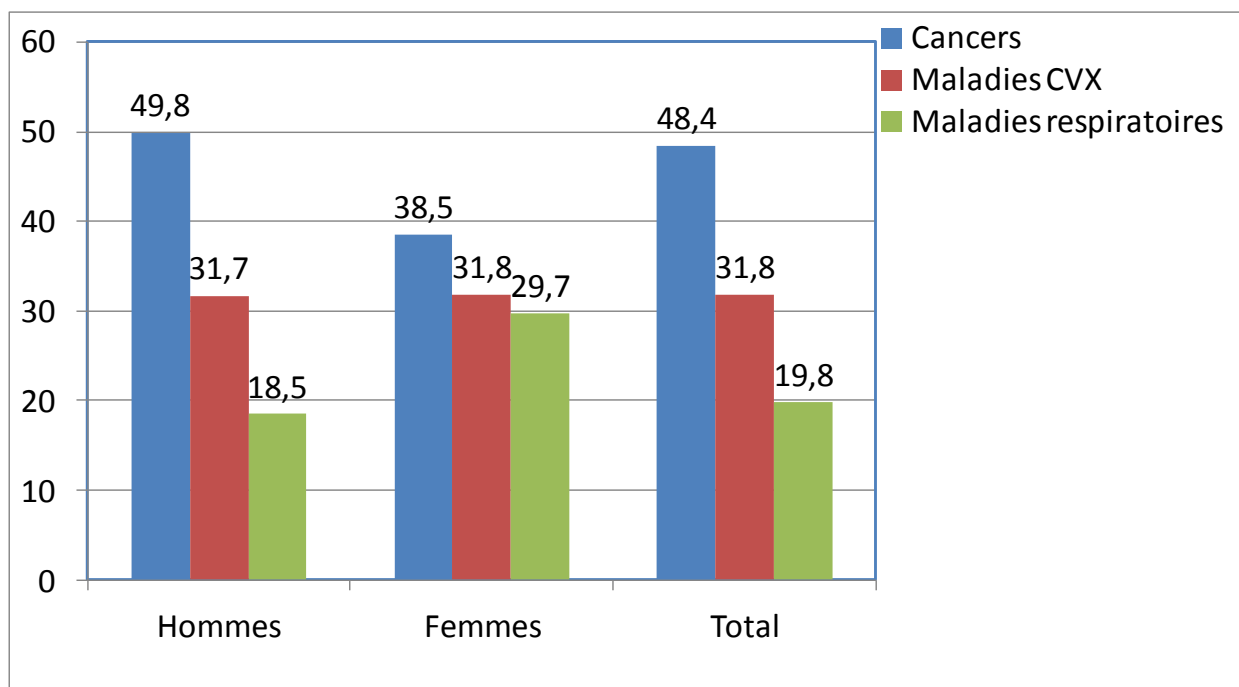


Figure 14 - La Mortalité attribuable au tabac selon les groupes de pathologies chez les deux sexes

V. Discussion

A. Principaux résultats

Ce travail d'estimation de la mortalité liée au tabac est le premier au Maroc. Elle a été estimée à 4359 décès représentant 11,9% de la mortalité globale ; 18,2% chez les hommes et 3,4% chez les femmes. Elle est responsable de 28,5% de l'ensemble des décès par les trois groupes de pathologies étudiées (cancers, maladies respiratoires et cardiovasculaires). Le cancer du poumon est la première cause de décès parmi ceux attribuables au tabac, il en représente 34,8% ; 35,7% chez les hommes et 29,0% chez les femmes. Les quatre principales causes de décès sont le cancer du poumon, les broncho-pneumopathies chroniques obstructives, les cardiopathies ischémiques et les maladies cérébraux-vasculaires. Elles représentent 64,0% de la mortalité attribuable au tabac chez les deux sexes.

A notre connaissance, il n'existe pas de données concernant la MAT dans les autres pays du Maghreb, ni au Moyen Orient. Cette proportion (la part de la MAT dans la mortalité globale) que nous avons retrouvé est similaire à celle estimée par Ezzati *et all* au niveau mondial ; 12% ; 18% chez les hommes et 5% chez les femmes. Par ailleurs, elle est plus importante que celle estimée au niveau des pays en développement (9% ; 14% chez les hommes et 3% chez les femmes) et moins élevée que celle estimée au niveau des pays industrialisés (19% ; 28% chez les hommes et 9% chez les femmes) [35].

La part de la MAT dans la mortalité globale (11,9%) est similaire à celle retrouvée dans certains pays de l'Europe de l'Ouest. Ainsi, au Portugal, la part du tabagisme dans la mortalité globale est estimée à 11,7% ; 17,7% chez les hommes et 4,9% chez les femmes [40]. En Italie, la MAT représente 12,5% de la mortalité globale ; 18,9% chez les hommes et 6,4% chez les femmes [41]. En Allemagne, elle est de 13,0% ; 20,2% chez les hommes et 6,7% chez les femmes [42]. En Amérique du sud, des proportions plus élevées ont été rapportées, ainsi, la part de la MAT dans la mortalité globale est estimée à 13,6% au Brésil; 18,1% chez les hommes et 8,7% chez les femmes [43]. En Argentine, elle est estimée à 16,0% ; 21,0% chez les hommes et 10,0% chez les femmes alors qu'elle est estimée à 18% à Cuba; 24% chez les hommes et 12% chez les femmes [105 ; 106]. En Afrique du sud, le tabac est responsable de 8,0 à 9,0% des décès [107]. Pour l'Asie, la MAT au Maroc est beaucoup moins importante

que celle retrouvée dans l'Ile de Taiwan où un décès sur quatre est attribué au tabac. Dans ce pays, la prévalence du tabagisme est était de 47,3% en 2001 [108].

La MAT au Maroc est essentiellement masculine, les décès chez les hommes en représentent 88,0%. Le tabac est responsable de 45,1% des décès chez les hommes (parmi les maladies étudiées), alors qu'il en est responsable de 7,7% chez les femmes. La fraction attribuable est donc 5,8 fois plus importante chez les hommes que chez les femmes. En fait, la prévalence du tabagisme est 16,4 fois plus importante chez les hommes que chez les femmes (36% versus 2,2%). Ceci pourrait être attribué au fait que le tabagisme au Maroc reste à prédominance masculine. Ainsi, sa prévalence est de 18,4% chez la population adulte (31,5% chez les hommes et 3,1% chez les femmes) [81].

Dans les autres pays la différence de prévalence du tabagisme entre les deux sexes est moins importante que celle retenue au Maroc. Ainsi, au Portugal elle est de 20,2% ; 31,0% chez les hommes et 10,3% chez les femmes [40]. En Italie, la prévalence du tabagisme chez la population adulte est de 21,7% ; 23,9% chez les hommes et 19,7% chez les femmes [41]. Dans les pays de l'Amérique du sud, les proportions retrouvées (la part de la MAT dans la mortalité globale) pourrait être expliquées par la forte prévalence du tabagisme qui est estimée à 40,4% en Argentine en 2000 et 37,2% au Cuba en 1995 [109]. A Mexico, en 2004, la SAM a été estimée à 5,2% de la mortalité globale chez les adultes (6,0% chez les hommes et 4,3% chez les femmes. Toutefois, la prévalence du tabagisme dans ce pays est plus importante que celle estimée au Maroc. Ceci pourrait être le reflet de la faible quantité de cigarette consommée par les fumeurs dans cette communauté [110].

Les quatre principales causes de décès parmi la MAT sont le cancer du poumon, les broncho-pneumopathies chroniques obstructives, les cardiopathies ischémiques et les maladies cérébraux-vasculaires. Elles représentent 64,0% de la mortalité attribuable au tabac chez les deux sexes. Le cancer du poumon serait responsable de 39,1% des décès par cancer chez l'homme. Ceci est en concordance avec les données du registre du cancer de la région du grand Casablanca des années 2005 – 2007 qui montre que le cancer du poumon représente 22,7% des localisation cancéreuses chez l'homme. Chez la femme, le cancer du poumon est également la première cause de décès par cancer (parmi les localisations étudiées), suivi de celui du col de l'utérus. Ceci pourrait être expliqué par sa très forte létalité.

La MAT est largement dominée par les cancers qui en représentent 48,5% ; 49,8% chez les hommes et 38,5% chez les femmes. Ceci pourrait être attribué à la surreprésentation du cancer du poumon qui est responsable de plus de 34% de la mortalité par cancer vu son important taux de létalité. Selon les statistiques du MS, la part des tumeurs dans la mortalité globale chez la population Marocaine est de 11,5% ; 11,3% chez les hommes et 11,8% chez les femmes. La MAT par cancer représente 28,4% de la mortalité globale par cancer ; 45,0% chez les hommes et 7,7% chez les femmes. Ezzati et Lopez avait retrouvé 22% ; 33% chez les hommes et 8% chez les femmes au niveau mondial.

Les maladies cardiovasculaires représentent 31,7% de la MAT chez les hommes et 31,9% chez les femmes. Selon les statistiques du ministère de la Santé, la part de la mortalité cardiovasculaire dans la mortalité globale est de 21,4% chez les hommes et 22,0% chez les femmes. Ezzati et Lopez [35] ont estimé la part de des maladies cardiovasculaires dans la mortalité liée au tabac au niveau mondial à 35% ; 35% chez les hommes et 37% chez les femmes. La mortalité attribuable au tabac par maladies cardiovasculaire représente 13,7% de la mortalité cardiovasculaires globale ; 24,6% chez les hommes et 3,2% chez les femmes. Au niveau mondial, Ezzati et Lopez avaient retrouvé 11% ; 17% chez les hommes et 4% chez les femmes. Les maladies de l'appareil respiratoire représentent 19,8% de la MAT ; 18,5% chez les hommes et 29,4% chez les femmes. La MAT des maladies respiratoires représente 66,3% de la mortalité globale par ces groupes de maladies ; 76,7% chez les hommes et 40,8% chez les femmes [111-112]. Malgré l'intérêt de ce travail, certaines limites méthodologiques nécessitent d'être discutées.

B. Limites méthodologiques

Malgré l'importance de ce travail, certaines limites méthodologiques nécessitent d'être discutées. Elles sont liées essentiellement au manque d'exhaustivité de la déclaration des causes de décès au niveau de la région de Casablanca et de l'extrapolation de ces données pour dresser le profil de mortalité au niveau national. L'utilisation de la méthode SAMMEC au niveau du Maroc est également discutable.

a. Données sur les causes de mortalité

Malgré la formation des médecins chargés des déclarations des décès aux causes de décès selon la classification internationale des maladies CIM 10, nous avons retenu un manque de déclaration des causes de décès au niveau de la région du Grand Casablanca estimé à 18,9%. Peu de pays en développement disposent de données de qualité sur les causes de la mortalité, utilisables pour étayer solidement l'élaboration et la mise en œuvre des politiques. Une part non négligeable des décès est documentée sans avis médical sur la cause. Aussi bien dans les pays développés que dans ceux en développement, pour des raisons légales ou conventions sociétales, certaines causes de décès tel que le VIH et le suicide ne sont pas documentées, ce qui entraîne une sous déclaration des causes [113 - 114]. De plus, chez les sujets âgés souffrant de plusieurs pathologies chroniques, l'identification de la cause de décès reste problématique. En 2003, une étude sur l'enregistrement des décès de 115 pays a montré que ces données n'étant exhaustives que pour 64 pays. Le taux de couverture des registres des décès va d'une valeur proche de 100 % dans la région Europe de l'OMS à moins de 10 % dans la région Afrique. Parmi les 21 pays de la région de la méditerranéenne occidentale (EMRO), les données sur les cause de décès ont été jugées complètes dans trois pays et inexistantes dans six autres. Au Maroc, le taux de couverture des registres des décès a été estimé à moins de 50% en 1998 [115]

D'autre part, nous ne disposons pas du détail de ces données au niveau national. Nous avons procédé à l'extrapolation des données de la région de Casablanca à la population Marocaine. Notre extrapolation suppose que les décès dont les causes n'ont pas été déclarées et ceux dont les causes ont été déclarées ont le même profil. Par ailleurs, selon les données publiées par le haut Commissariat au plan, les structures d'âge des populations Casablancaise et nationales sont similaire, notamment pour les personnes âgées de 60 ans et plus comme le montre le Tableau 21.

D'autre part, le profil des décès que nous avons retrouvé au niveau national à l'issue de cette extrapolation est en concordance avec les données publiées par le Ministère de la Santé (MS) sur les causes de décès. Selon les statistiques du MS, les trois groupes de pathologies concernées par notre estimation, à savoir les cancers, les maladies cardiovasculaires et celles de l'appareil respiratoire sont responsable de 39,9% de la mortalité globale au Maroc comme le montre le montre le Tableau 22.

Tableau 21 - Répartition de la population Casablancaise et Marocaine selon le sexe et les tranches d'âge en 2004

	Casablanca			Maroc		
	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	Total
< 15 ans	26,5	25,2	25,9	30,4	29,4	31,0
15 à 59 ans	66,2	66,4	66,3	62,0	62,3	61,0
60 ans et plus	7,3	8,4	7,8	7,6	8,3	8,0
Total	100	100	100	100	100	100

Tableau 22- Répartition des décès au niveau national selon la cause et le sexe (2011)

CAUSES DE DECES (CHAPITRE)	Sexe		
	Masculin	Feminin	Total
CERTAINES MALADIES INFECTIEUSES ET PARASITAIRES	4,3	4,4	4,3
Maladies infectieuses et intestinales	0,2	0,3	0,2
Tuberculose	1,3	0,8	1,1
Septicémie	1,9	2,3	2,1
TUMEURS	10,4	11,0	10,7
Tumeurs malignes l'appareil digestif	2,6	2,5	2,5
Tumeurs malignes l'appareil respiratoire	2,4	0,6	1,7
MALADIES DU SANG ET DES ORGANES HEMATOPOIETIQUES ET CERTAINS TROUBLES DU SYSTEME IMMUNITAIRE	0,7	0,8	0,8
MALADIES ENDOCRINIENNES, NUTRITIONNELLES ET METABOLIQUES	4,8	6,3	5,4
Diabète sucre	4,1	5,5	4,7
Déshydratation	0,3	0,3	0,3
TROUBLES MENTAUX ET DU COMPORTEMENT	0,3	0,2	0,3
MALADIES DU SYSTEME NERVEUX	2,3	2,5	2,4
Méningite	0,3	0,2	0,3
Epilepsie	0,3	0,3	0,3
MALADIES DE L'ŒIL ET DE SES ANNEXES	0,0	0,0	0,0
MALADIES DE L'OREILLE ET DE L'APOPHYSE MASTOÏDE	0,0	0,0	0,0
MALADIES DE L'APPAREIL CIRCULATOIRE	22,8	24,2	23,4
Maladies hypertensives	1,5	2,7	2,0
Cardiopathies	16,4	15,4	16,0
MALADIES DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE	6,4	4,9	5,8
Pneumonie	2,3	1,7	2,1
Asthme	1,1	0,8	1,0
MALADIES DE L'APPAREIL DIGESTIF	2,6	2,4	2,5
Cirrhose du foie	0,6	0,6	0,6
MALADIES DE LA PEAU ET DU TISSU CELLULAIRE	0,1	0,2	0,1
MALADIES DU SYSTEME OSTEO-ARTICULAIRE, DES MUSCLES ET DU TISSU CONJONCTIF	0,2	0,3	0,2
MALADIES DE L'APPAREIL GENITO-URINAIRE	2,8	2,7	2,8
Insuffisance rénale	2,3	2,5	2,3
GROSSESSE, ACCOUCHEMENT ET PUERPERALITE	0,0	0,6	0,2
CERTAINES AFFECTIONS DONT L'ORIGINE SE SITUE DANS LA PERIODE PERINATALE	8,7	8,3	8,5
Prématurité	3,3	3,4	3,4
Infections périnatales	1,2	0,8	1,0
MALFORMATIONS CONGENTALES ET ANOMALIES CHROMOSOMIQUES	1,1	1,3	1,1
LESIONS TRAUMATIQUES, EMPOISONNEMENTS ET CERTAINES AUTRES CONSEQUENCES DE CAUSES EXTERNES	8,7	3,1	6,4
Lésions traumatiques	6,8	1,9	4,8
CAUSES EXTERNES DE MORBIDITE ET DE MORTALITE	3,7	1,4	2,8
FACTEURS INFLUANT SUR L'ETAT DE SANTE ET MOTIFS DE RECOURS AUX SERVICES DE SANTE	0,0	0,0	0,0
SYMPTOMES, SIGNES ET RESULTATS ANORMAUX D EXAMENS CLINIQUES ET DE LABORATOIRE, NON CLASSES AILLEURS	20,1	25,5	22,3
ENSEMBLE	27 881	19 811	47 692

Source : SFIS, DPRF

b. Les limites méthodologiques liées à l'utilisation du modèle de SAMMEC

Nous avons utilisé l'application SAMMEC qui est conçue pour évaluer l'impact global des maladies causées par le tabac dans une population. Cette méthode présente certaines limites qui méritent d'être discutées.

i. La non exhaustivité des décès estimés

Les décès estimés concernent les personnes âgées de 35 ans et plus, or, le tabac produit des impacts négatifs sur la santé des personnes de tout âge : durant la gestation (tabagisme chez la femme enceinte), les enfants, les adolescents et les adultes âgés de moins de 35 ans [116]. D'autre part, les décès estimés ne concernent que ceux liés à au tabagisme actif, alors que l'exposition au fumées de cigarettes est responsable d'une part de la mortalité liée au tabac. Ces décès sont dus essentiellement aux cardiopathies ischémiques et au cancer du poumon. Ainsi, ils ont été estimés de 408 à 1703 chez les hommes et 820 à 1534 chez les femmes [117]. De plus, les décès attribués à la consommation de cigares, à l'usage de la pipe et à l'usage de tabac sans fumée ne sont pas incluses. Concernant la liste des maladies faisant l'objet de l'estimation, elle n'inclut pas le cancer du colon rectum, ni la tuberculose. Des études ont montré que le tabac augmente le risque de décès par le cancer colorectal [118]. Deux méta-analyses ont retrouvé un lien entre le tabac et la mortalité par tuberculose [119 ; 120]. Nos estimations vont donc dans le sens de la sous estimation.

ii. Les risques relatifs utilisés pour l'estimation

La description de la fréquence de la consommation tabagique se fait exclusivement par les proportions des fumeurs, des non fumeurs et des anciens fumeurs. La durée du tabagisme, l'âge d'initiation et l'intensité de la consommation ne sont pas pris en compte dans l'estimation. Or, l'excès de risque encouru par un fumeur dépend de sa consommation moyenne journalière (dose de tabac) et de l'ancienneté de son tabagisme (durée). Pour le cancer bronchique, qui est le plus spécifiquement lié au tabac et qui a été le plus étudié, l'excès de risque est proportionnel à la dose et proportionnel à la puissance 4 ou 5 de la durée [121 ; 122].

D'autre part, les fractions attribuables au tabagisme sont calculées en se servant des risques relatifs (RR) pour chaque cause de décès selon une étude de prévention de l'American Cancer

Society (Cancer Prevention Study-II (CPS-II;1982-1988)) et des prévalences du tabagisme. Elle suppose cependant que ces RR sont applicables au Maroc. D'autres travaux avaient utilisé les mêmes risques relatifs dans les pays où l'estimation de la MAT s'est faite par la méthode SAMMEC, notamment au Brésil, Cuba, Italie, Portugal et Canada, en Espagne et au Taiwan [37, 40,41, 43, 44, 99,108].

Ce modèle ne prend pas en compte deux importants facteurs liés au tabagisme et à la mortalité, à savoir le niveau socioéconomique et le niveau d'études. Ces facteurs sont vraisemblablement différents entre le Maroc et les Etats-Unis où a été mis au point le modèle utilisé. La non prise en compte de ces facteurs pourrait être responsable d'une sur estimation de la MAT entre 1 et 2,5% [123]. D'autres facteurs de confusion n'ont pas été pris en compte notamment la consommation d'alcool dont l'action synergique avec le tabagisme sur le cancer du larynx, de la cavité buccale et de l'œsophage a été prouvée [124]. L'asbestose est liée au cancer du poumon, mais les données concernant cette maladie ne sont pas disponibles au Maroc.

iii. Le délai entre le tabagisme et ses effets sanitaires

Les effets sanitaires dus à la consommation du tabac nécessite une certaine durée plus ou moins importante pour se manifester. Ainsi, il s'écoule environ 30 ans entre le moment où une fraction de la population commence à fumer régulièrement et le moment où les conséquences sur la santé deviennent détectables. L'effet du tabagisme sur la mortalité est d'abord détecté dans la population d'âge moyen et l'ensemble des conséquences du tabagisme n'apparaît que tardivement dans la population âgée de 70 ans et plus. La moitié des décès dus au tabac survient dans la population âgée de 35 à 69 ans, conduisant à une réduction de l'espérance de vie d'un fumeur de 20 à 25 ans par rapport à celle d'un non fumeur. L'autre moitié des décès dus au tabac survient à 70 ans ou plus. Il faut donc plus de 60 ans pour que l'ensemble des conséquences du tabagisme sur la santé soit évaluable [124]. La plupart des décès attribuables au tabagisme sont le résultat de consommation de tabac étalée sur des décennies, période où les taux de tabagisme étaient alors plus élevés. Pendant les périodes où la prévalence du tabagisme décline, la méthodologie de fraction attribuable (FA) tendra à sous-estimer le nombre de décès causés par le tabagisme. Inversement, lorsque la prévalence du tabagisme augmente, la formule FA risque de surestimer le nombre de décès causés par le tabagisme.

Au Maroc, nous ne disposons pas de données sur la prévalence de la consommation tabagique chez la population Marocaine avant l'an 2000. Dans notre travail, nous avons utilisé la prévalence du tabagisme en 2006 et la mortalité de l'année 2012. La durée de 6 ans n'est pas suffisante pour la manifestation des effets sanitaire du tabagisme en termes de mortalité. Par ailleurs, cette méthode reste utile pour décrire le stade de l'évolution de l'épidémie tabagique. Elle a été largement étudiée dans plusieurs pays du monde, nous en avons rapporté les résultats ci-dessus. Dans certaines études, les auteurs utilisaient l'estimation de la consommation tabagique et les données de la mortalité de la même année [40 ; 41]. Dans d'autres travaux, des délais plus ou moins importants ont été pris en compte en fonction de l'ancienneté des données disponibles sur la fréquence du tabagisme [43 ; 125].

c. Fiabilité de l'estimation de la prévalence de la consommation tabagique

Les données sur de la prévalence de la consommation tabagique ont été recueillies à l'aide de questionnaires administrés en face à face. Cette méthode tend à sous-estimer la fréquence du tabagisme vu la réticence des fumeurs à avouer leur consommation de tabac et à rapporter leurs habitudes tabagiques de façon précise. De plus, dans le contexte Marocain, les femmes sont plus réticentes à rapporter leurs habitudes tabagiques [81]. D'autre part, la définition du statut tabagique peut être différente selon la méthodologie de l'étude de prévalence. Au Maroc, nous avons utilisé le questionnaire de l'Union Internationale de Lutte Contre la Tuberculose et les Maladies respiratoires [126].

C. Epidémie du tabagisme dans le Maroc

Bien que la consommation de tabac et les taux de mortalité attribuables au tabac au Maroc comptent actuellement parmi les plus faibles au monde, cette situation changera au cours de ce siècle si les tendances actuelles persistent. Lopez et al [127] distinguent 4 stades dans l'épidémiologie du tabagisme, ce qui peut permettre aux pays intéressés de voir dans quelle phase ils se situent afin de prévoir les conséquences médicales et économiques et de planifier les actions :

- La phase 1 qui est le début de l'épidémie, où la prévalence (le nombre de fumeurs) du tabagisme masculin est faible, la consommation (quantité de tabac ou de cigarettes) basse et celle du tabagisme féminin encore plus faible pour des raisons culturelles ; la morbi-mortalité par tabagisme n'est pas encore évidente.
- La phase 2 où la prévalence du tabagisme masculin augmente rapidement, atteignant un pic compris entre 50 et 80 %. Le tabagisme féminin augmente rapidement mais est en retard de 2 à 3 décades sur le tabagisme masculin. À la fin de cette phase, 10 % de la mortalité masculine est liée au tabagisme mais les femmes sont encore épargnées, si bien qu'on a pu se demander si le tabac était pathogène pour les femmes. Les mesures éducatives sont épisodiques et mal organisées et le manque d'appui du public et des politiciens empêche la prise de mesures efficaces pour lutter contre le tabagisme.
- La phase 3 où le tabagisme masculin commence à décroître jusqu'à environ 40 %. La prévalence tend aussi à diminuer chez les hommes d'âge moyen ou plus avec une proportion non négligeable d'anciens fumeurs. Chez les femmes, la fin des 3 ième phases marque le début du déclin après un plateau qui aura été plus bas (35-40 %) mais peut être plus long que chez les hommes. La différence entre le tabagisme masculin et féminin à cette époque pourrait n'être que de 5 %. À ce stade, la pression publique devient suffisante pour permettre aux hommes politiques de mettre en place des mesures efficaces contre le tabagisme.
- La phase 4 où la prévalence du tabagisme continue à décroître lentement avec une différence minime entre les sexes (3 à 5 %). La prévalence parmi les hommes devrait être autour de 33-35 % et, 20 à 40 ans après avoir atteint son pic, la prévalence féminine autour de 30 %. En début de cette phase, la mortalité masculine liée au tabac devrait avoir atteint son pic (30-35 % de la mortalité masculine, voire plus) puis commencer à décroître ; la mortalité féminine devrait continuer à augmenter jusqu'à

20-25 %, 2 à 3 décades après le pic masculin avant, elle aussi, de décroître. Il est à noter que le pic de mortalité féminine est plus bas que le pic de mortalité masculine car la prévalence et la consommation auront été plus basses chez les femmes. La Figure 15 décrit les quatre stades de l'épidémie du tabagisme.

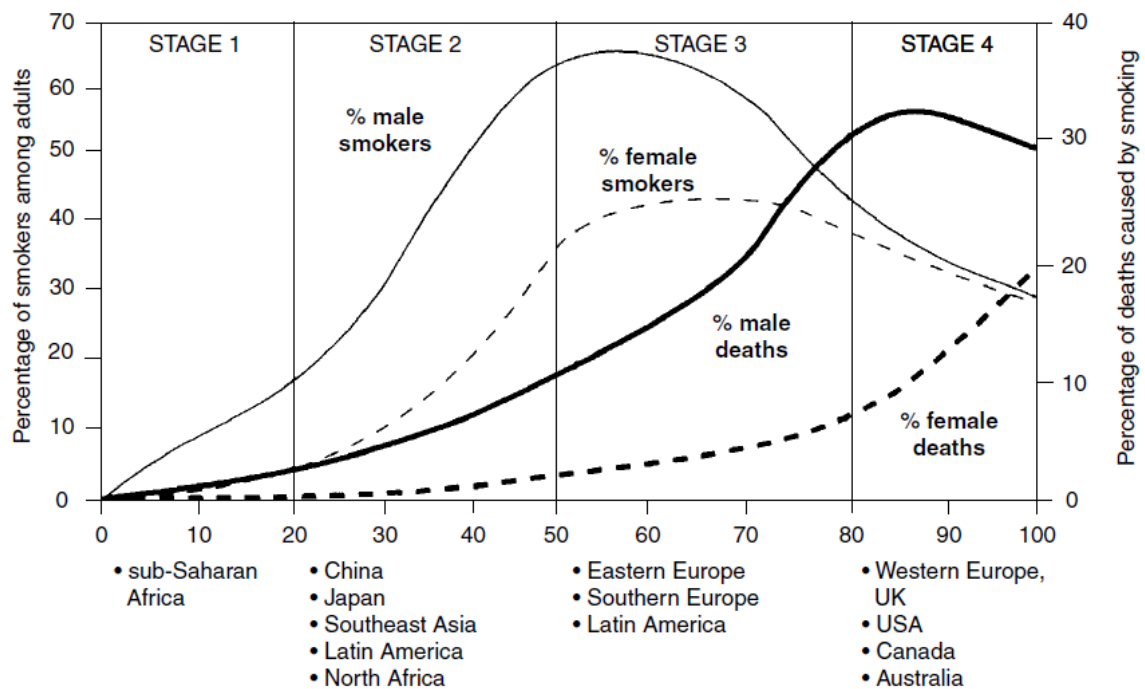


Figure 15 – Les quatre stades de l'épidémie tabagique

Ce modèle montre que la durée séparant l'augmentation de la fréquence de la consommation tabagique et l'augmentation de la MAT est d'environ trois à quatre décennies. Selon ce modèle épidémiologique, le Maroc serait dans la phase 2 l'augmentation continue du tabagisme en Maroc sera suivie, selon le modèle de Lopez par une forte augmentation de la mortalité attribuable au tabac (Lopez *et al*, 1994; Shafey *et al*, 2003. En dépit de la législation antitabac votée en 1996 au Maroc, la population marocaine semble peu intéressée par les mesures de lutte antitabac ou faiblement sensibilisée en la matière. Seulement 33,3 % de la population adulte Marocaine avaient connaissance de la législation antitabac : 38,7 % étaient fumeurs et 32,3 % étaient non-fumeurs. Parmi les 3050 personnes interrogées qui avaient connaissance de la législation, 60,1 % savaient qu'il était interdit de fumer dans les lieux publics et 22,4 % avaient vu la mise en garde sanitaire obligatoire figurant sur les paquets de tabac. Les questions concernant l'attitude ont révélé que 27,2 % des répondants étaient en faveur d'une forte hausse du prix des produits de tabac et que 45,0 % souhaitaient que la vente de tabac aux enfants soit interdite par la législation [59].

D. Recommandations

Les chiffres alarmants du coût du tabagisme en termes de mortalité suggèrent l'urgence de sensibiliser davantage les décideurs politiques. Ces derniers seront menés à mettre en place une stratégie de lutte basée sur une politique prévention plus adaptée à cette situation épidémiologique et en mesure d'épargner un énorme fardeau au pays, ceci pourrait se faire par :

- La ratification de la convention cadre de lutte contre le tabagisme que le Maroc a déjà signé ;
- Le renforcement de l'arsenal juridique de la lutte anti tabac par l'adoption des textes de d'application de la loi anti tabac ;
- L'intégration de la lutte anti tabac dans tous les programmes de santé relatifs aux maladies qui lui sont liées ;
- Le renforcer des consultations d'aide au sevrage du tabagisme ;
- L'implication de plus de la société civile et d'organisations non gouvernementales dans la lutte anti tabac ;
- L'intégration de la lutte anti tabac dans les programmes scolaires pour mieux sensibiliser les jeunes élèves à son danger.

Le Maroc dispose de peu données fiables sur les causes de mortalité, ce qui constitue un obstacle contre la production de travaux de recherche utilisables pour étayer solidement l'élaboration et l'évaluation des politiques de santé. La nécessité d'améliorer la qualité de ces données paraît indispensable et pourrait se faire à travers:

- Le renforcement du système de déclaration existant ;
- L'instauration des modules de formation sur le codage des causes de mortalité au profit du personnel chargé de la déclaration, ainsi que sa sensibilisation vis-à-vis de l'importance de la qualité des données ;
- La mise en place de procédure d'homogénéisation des pratiques de codage et de déclaration ;

- La normalisation du circuit des données de mortalité quelque soit le lieu de survenue de décès ;
- L'instauration d'un système d'information concernant les déclarations des causes de décès.

E. Perspectives de recherche

Les résultats de ce travail de recherche pourraient servir de référence pour de nouveaux axes de recherche enrichissant l'état des connaissances dans la perspective d'aide à la décision :

En se basant sur les estimations de la mortalité attribuée au tabac, la première piste de recherche pourrait consister à en décrire le coût sociétal. Il s'agit d'estimer les pertes en espérance de vie, les années de vie perdues en bonne santé, ainsi que la perte de productivité qui en résultent.

La deuxième piste de recherche propose une prospection du fardeau du tabagisme dans l'avenir en se basant sur les données disponibles. Ce travail vise à décrire l'impact sanitaire dans de l'évolution de la fréquence de la consommation tabagique chez la population Marocaine en termes de mortalité par les différentes pathologique qui lui sont liées. Des estimations de la MAT pourraient être faites selon plusieurs scénarios de prévalence de tabagisme.

La troisième piste de recherche suggère une évaluation des politiques de lutte anti tabac. Cette évaluation pourrait consister à estimer le bénéfice des mesures de lutte en termes de réduction de la fréquence de consommation, mais aussi en termes de réduction de mortalité et de gain d'espérance de vie. Des études coût efficacité pour comparer les différentes stratégies de lutte pourraient être menées en se basant sur nos données. Ceci dans la perspective d'aider à la décision.

Références

1. US Department of Health and Human Services. Reducing the consequences of smoking: 25 years of progress. A report of the Surgeon General, 1989. Bethesda: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health, 1989.
2. Peto R, Lopez AD, Boreham J, et al. Mortality from smoking worldwide. *Br Med Bull* 1996; 52:12–21.
3. U.S. Department of Health and Human Services. The health consequences of smoking: a report of the Surgeon General. Atlanta, U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health, 2004 (http://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/sgr/sgr_2004/chapters.htm, consulté le 5 décembre 2009).
4. Peto R et al. Mortality from tobacco in developed countries: indirect estimation from national vital statistics. *Lancet*, 1992, 339 (8804):1268–1278.
5. Lopez AD, Mathers CD, Ezzati M, Jamison DT, Murray CJ. Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data. *Lancet* 2006; 367:1747-57.
6. Organisation mondiale de la Santé. Le tabac : mortel sous toutes ses formes. Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2006 (http://www.who.int/tobacco/communications/events/wntd/2006/WNTD_REPORT_FR_v5.pdf, consulté le 5 décembre 2009).
7. Organisation mondiale de la Santé. Rapport sur la santé dans le monde, 2002. Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2002 (http://www.who.int/whr/2002/en/whr02_fr.pdf, consulté le 5 décembre 2009) :
8. Peto R. Influence of dose and duration of smoking on lung cancer rates. In: Zaridze DG, Peto R. Tobacco: a major international health hazard. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 1986;

9. Doll R, Peto R, Wheatley K, Gray R, Sutherland I. Mortality in relation to smoking: 40 years' observations on male British doctors. *BMJ*. 1994 Oct 8;309(6959):901-11; Doll R, Hill AB. *BMJ*. 2004 Jun 26;328(7455):1529-33;
10. Doll R, Peto R. Mortality in relation to smoking: 20 years' observations on male British doctors. *Br Med J*. 1976 Dec 25; 2(6051):1525-36.
11. Doll R, Hill AB. Smoking and carcinoma of the lung; preliminary report. *Br Med J*. 1950 Sep 30;2(4682):739-48;
12. Peto R. Influence of dose and duration of smoking on lung cancer rates. *IARC Sci Publ*. 1986 (74):23-33;
13. Sasco AJ, Secretan MB, Straif K. Tobacco smoking and cancer: a brief review of recent epidemiological evidence. *Lung Cancer*. 2004 Aug;45 Suppl 2:S3-9;
14. Hunt JD, van der Hel OL, McMillan GP, Boffetta P, Brennan P. Renal cell carcinoma in relation to cigarette smoking: meta-analysis of 24 studies. *Int J Cancer* 2005 Mar 10;114(1):101-8;
15. Vineis P, Alavanja M, Buffler P, Fontham E, Franceschi S, Gao YT, et al. Tobacco and cancer: recent epidemiological evidence. *J Natl Cancer Inst*. 2004 Jan 21;96(2):99-106;
16. Parish S, Collins R, Peto R, Youngman L, Barton J, Jayne K, et al. Cigarette smoking, tar yields, and non-fatal myocardial infarction: 14,000 cases and 32,000 controls in the United Kingdom. The International Studies of Infarct Survival (ISIS) Collaborators. *BMJ*. 1995 Aug 19;311(7003):471-7;
17. Kannel WB, Shurtleff D. The Framingham Study. Cigarettes and the development of intermittent claudication. *Geriatrics*. 1973 Feb;28(2):61-8;
18. Robbins AS, Manson JE, Lee IM, Satterfield S, Hennekens CH. Cigarette smoking and stroke in a cohort of U.S. male physicians. *Ann Intern Med*. 1994 Mar 15;120(6):458-62;
19. Kurth T, Kase CS, Berger K, Schaeffner ES, Buring JE, Gaziano JM. Smoking and the risk of hemorrhagic stroke in men. *Stroke*. 2003 May;34(5):1151-5;
20. Thun MJ, Day-Lally C, Myers D, Calle E, Flanders W, Zhu B, et al. Trends in tobacco smoking and mortality from cigarette use in cancer prevention studies I (1959 through

- 1967) and II (1982 through 1988). Changes in cigarette-related disease risks and their implication for prevention and control. Bethesda: National Cancer Institute, Smoking and Tobacco Control Monograph 8; 1997. p. 305-82;
21. Troisi RJ, Speizer FE, Rosner B, Trichopoulos D, Willett WC. Cigarette smoking and incidence of chronic bronchitis and asthma in women. *Chest*. 1995 Dec;108(6):1557-61;
 22. Nuorti JP, Butler JC, Farley MM, Harrison LH, McGeer A, Kolczak MS, et al. Cigarette smoking and invasive pneumococcal disease. Active Bacterial Core Surveillance Team. *N Engl J Med*. 2000 Mar 9; 342(10):681-9.
 23. California Environmental Protection Agency. Proposed identification of environmental tobacco smoke as a toxic air contaminant: executive summary. Sacramento, California Environmental Protection Agency, juin 2005 (<ftp://ftp.arb.ca.gov/carbis/regact/ets2006/app3exe.pdf>, consulté le 5 décembre 2009).
 24. Afsset, Inserm. Cancer et environnement, expertise collective, 2008.
 25. CIRC monograph. Tobacco Smoke and Involuntary smoking, WHO, Lyon France, 2004.
 26. Jamrozik K. An estimate of deaths attributable to passive smoking in Europe, in *Lifting the smokescreen: 10 reasons for a smoke free Europe*, Smoke Free Partnership, February 2006, p. 17-41.
 27. California Environmental Protection Agency, office of Environmental Health Hazard Assessment. Proposed Identification of Environmental Tobacco Smoke as a Toxic Air Contaminant: Part B Health Effects, 2005.
 28. Amy Lee et al. Involuntary smoking and Head and Neck Cancer Risk: Pooled Analysis in the International Head and Neck Cancer Epidemiology Consortium, *Canc Epidemiol Biomarkers Prev* 2008; 17(8). August 2008.
 29. US Department of Health and Human Services. How Tobacco Smoke Causes Disease: The Biology and Behavioral Basis for Smoking-Attributable Disease: A Report of the Surgeon General . Atlanta: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health, 2010 [accessed 2011 Nov 7];

30. US Department of Health and Human Services. The Health Consequences of Smoking: A Report of the Surgeon General . Atlanta: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, Centre national pour la prévention des maladies chroniques et de promotion de la santé, Bureau sur le tabagisme et la santé, 2004 [consulté le 2011 Nov 7].
31. Atlanta: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health, 2004 [accessed 2011 Nov 7];
32. Doll R, Peto R, Boreham J, Sutherland I. Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male British doctors. *BMJ (Clinical research ed.)*. 2004 Jun 26;328(7455):1519.];
33. IARC. Reversal of Risk After Quitting Smoking. IARC Handbooks of Cancer Prevention. Tobacco Control. Vol. 11. Lyon: IARC; 2007;
34. Leon ME, Dresler CM. Bénéfices de l'arrêt du tabac. *BEH*. 2008;21-22:194-7 ;
35. Ezzati M, Lopez AD. Measuring the accumulated hazards of smoking: global and regional estimates for 2000. *Tobacco Control* 2003; 12:79–85;
36. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Annual smoking-attributable mortality, years of potential life lost, and productivity losses--United States, 1997-2001. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2005 Jul 1;54(25):625-8.
37. Makomaski Illing EM, Kaiserman MJ. Mortality attributable to tobacco use in Canada and its regions, 1998. *Can J Public Health*. 2004 Jan-Feb; 95(1):38-44 ;
38. Niaura R, Shadel WG, Morrow K, Tashima K, Flanigan T, Abrams DB. Human immunodeficiency virus infection, AIDS, and smoking cessation: the time is now. *Clin Infect Dis*. 2000 Sep;31(3):808-12 ;
39. Beck F, Legleye S, Peretti-Watel P. Penser les drogues : représentation des produits et opinions sur les politiques publiques. *EROPP 2002: OFDT*; 2003.
40. Margarida Borges *et all*. The burden of disease attributable to smoking in Portugal. *Revista Portuguesa de pneumologia* Vol XV N° 6 Novembro/Dezembro 2009

41. Silvano Gallus , Raya Muttarak, Jose M. Martínez-Sánchez, Piergiorgio Zuccaro, Paolo Colombo f, Carlo La Vecchia. Smoking prevalence and smoking attributable mortality in Italy, 2010. *Preventive Medicine* 52 (2011) 434–438
42. Mons U. Tobacco-attributable mortality in Germany and in the German Federal States - calculations with data from a microcensus and mortality statistics. Gesundheitswesen. 2011 Apr;73(4):238-46. doi: 10.1055/s-0030-1252039. Epub 2010 Jun 14.
43. Paulo CRP Corrêa, Sandhi M Barreto, Valéria MA Passos. Smoking-attributable mortality and years of potential life lost in 16 Brazilian capitals, 2003: a prevalence-based study. *BMC Public Health* 2009, 9:206
44. Patricia Varona Pérez, Delia Herrera Travieso, René Guillermo García Roche, Mariano Bonet Gorbea, Teresa Romero Pérez, Silvia Josefina Venero Fernández. Smoking-Attributable Mortality in Cuba MEDICC Review, Summer 2009, Vol 11, No 3 :43-47;
45. Campaign for Tobacco-free Kids. Mexico: Tobacco Burden Facts. July 2010. Accessed May 18, 2011 ;
46. Liu BQ, Peto R, Chen ZM, Boreham J, Wu YP, Li JY, Campbell TC, Chen JS: Emerging tobacco hazards in China: 1. Retrospective proportional mortality study of one million deaths. *BMJ* 1998, 317:1411-1422
47. Lam TH, Ho SY, Hedley AJ, Mak KH, Peto R. Mortality and smoking in Hong-Kong: case-control study of all adult deaths in 1998. *BMJ.* 2004; 323:361–362. doi: 10.1136/bmj.323.7309.361.
48. Norman, R.E., et al., Mortality attributable to smoking in Vietnamese men in 2008, *Prev.Med.* (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2013.05.016>
49. Direction de la statistique. Enquête nationale sur le niveau de vie des ménages 2006-2007. Rabat, Maroc.: Haut Commissariat au Plan 2008 ;
50. Direction de la statistique. Recensement Général de l'Habitat et de la Population 2004. Rabat, Maroc: Haut Commissariat au Plan 2005 ;
51. Direction de la Statistique. Enquête Nationale sur les Niveaux de Vie des Ménages 1998-1999. Rabat, Maroc.: Haut Commissariat au Plan. 2001 ;
52. Direction de la statistique. Enquête nationale sur le niveau de vie des ménages 2006-2007. Rabat, Maroc.: Haut Commissariat au Plan 2008.

53. Ministère de la santé, Rapport de l'Enquête sur la population et la santé familiale (EPSF), 2003-2004.
54. Ministère de la Santé. Rapport de l'Enquête Nationale sur la Population et la Santé Familiale **2011**
55. Ministère de la Santé. Enquête sur la Santé et la Réactivité du Système de Santé-Maroc 2003. Rabat 2007
56. Ministère de la Santé. Rapport sur l'état de santé de la population Marocaine 2012. Rabat 2013
57. Ministère de la Santé. livre blanc pour une nouvelle gouvernance du secteur de la santé. Rabat 2013
58. **Tachfouti N**, Slama K, Berraho M, Elfakir S, Benjelloun MC, El Rhazi K, Nejari C. Determinants of Tuberculosis treatment default in Morocco: Results from a National Cohort Study. *Pan Afr Med J*. 2013 doi:10.11604/pamj.2013.14.121.2335;
59. **Tachfouti N**, Nejari C, Benjelloun MC, Elfakir S, Berraho M, El Rhazi K, Slama K. The association between smoking status, other factors, and tuberculosis treatment failure in Morocco. *International Journal of Tuberculosis and Lung Diseases*. *Int J Tuberc Lung Dis* 2011;15(6):836-843;
60. Tazi MA, Abir-Khalil S, Chaouki N, et al. Prevalence of the main cardiovascular risk factors in Morocco: results of a national survey 2000. *J Hypertens*. 2003;21:897–903.
61. Benjelloun S. Nutrition transition in Morocco. *Public Health Nutrition*: 5(1A) : 135–140;
62. El Rhazi K, Nejari C, Zidouh A, Bakkali R, Berraho M, Barberger Gateau P. Prevalence of obesity and associated sociodemographic and lifestyle factors in Morocco. *Public Health Nutr*. 2011 Jan;14(1):160-7. doi: 10.1017/S1368980010001825. Epub 2010 Jul 6.
63. Najdi A, El Achhab Y, Nejari C, Norat T, Zidouh A, El Rhazi K. Correlates of physical activity in Morocco. *Prev Med*. 2011 52(5):355-7. doi: 10.1016/j.ypmed.2011.03.009. Epub 2011 Mar 23.
64. Bouayad,A. Aichane,A. Afif, N. Benouhoud, N. Trombati,M. Chan-Yeung, N. Aït-Khaled. Prevalence and trend of self-reported asthma and other allergic disease symptoms in Morocco: ISAAC Phase I and III. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2006 Apr; 10(4):371-7.

65. Bouayad Z, Afif H. L'épidémiologie de l'asthme et de la rhinite dans les pays au sud de la Méditerranée. *Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique* 1998 ; 38(7) : S154-S159 ;
66. Ait-Khaled N, Enarson D, Bousque J. Chronic respiratory diseases in developing countries: the burden and strategies for prevention and management Bulletin of the World Health Organization 2001, 79 (10) : 971-979.
67. Fondation malla Salma de prévention et traitement des cancers. Registre de la région du Grand Casablanca. Casablanca, Maroc, 2004.
68. Globocan. http://globocan.iarc.fr/Pages/fact_sheets_population.aspx. Consulté le 30/06/2012 ;
69. **Tachfouti N**, Belkacemi Y, Raheison C, Bekkali R, Benider A, Nejari C. First data on direct costs of lung Cancer Management in Morocco. *Asian Pacific J Cancer Prev* 2012; 13(4): 1547-51;
70. Berraho M, Najdi A, Mathoulin-Pelissier S, Salamon R, Nejari C. Direct Costs of Cervical Cancer Management in Morocco. *Asian Pacific J Cancer Prev* 2012 ;13(7): 3159-3163.
71. World Health Organization. International Classification of Diseases (ICD). 2010. Available at <http://www.who.int/classifications/icd/en/> (accessed December 6, 2012)
72. Organisation Mondiale de la Santé. Statistiques sanitaires mondiales 2013. Genève 2013
73. Ministère de la Santé. Santé en chiffre 2012, édition 2013
74. World Health Organization. Who report on the global tobacco epidemic, The MPOWER package 2008; 186 p
75. Cherqaoui S, Tazi MA, Chaouki N. Rapport de l'enquête épidémiologique sur le tabagisme chez les jeunes scolarisés au Maroc 2002 :10 p.
76. Centers for Disease Control and Prevention. Global Youth Tobacco Survey (GYTS) Morocco. [Consulté le 15/07/2008] URL: http://www.cdc.gov/tobacco/global/GYTS/factsheets/emro/2006/Morocco_factsheet.htm. Cherqaoui S, Tazi MA, Chaouki N. Rapport de l'enquête épidémiologique sur le tabagisme chez les jeunes scolarisés au Maroc 2002 :10 p.

77. Louasté B, Boudine L, Louasté M, Loutassi N. Tabagisme chez les collégiens de la région de Fès. *European Scientific Journal* March 2014 ;10(9) :50-61 ;
78. Tessier JF, Nejari C, Bennani-Othmani A. Le tabagisme dans les pays méditerranéens : Europe, Maghreb, Moyen-Orient. Données d'une enquête coopérative. *Int J Tuberc Lung Dis* 1999; 3 (10): 927-937.
79. Yassine N, Bartal M, El Biaze M. Tabagisme chez les étudiants en médecine de Casablanca = Cigarette smoking in medical students in Casablanca. *Revue des maladies respiratoires* 1999 ; 16(1) : 59-64.
80. EL-OUARDANI MOHAMED. Tabagisme chez les étudiants en Médecine de Fès. Thèse de Doctorat en Médecine. Université de Fès 2012 ;
81. Sasco AJ et all. A Case-Control Study of Lung Cancer in Casablanca, Morocco.. *Cancer Causes and Control* 2002 ; 13(7) : 609-616;
82. Nejari C, Benjelloun MC, Berraho M, El Rhazi K, Tachfouti N, El Fakir S, Serhier Z, Slama K. Prevalence and demographic factors of smoking in Morocco. *Int J Public Health* 2009; 54:447–451.
83. Berraho M, Serhier Z, **Tachfouti N**, Elfakir S, Elrhazi S, Slama K, Benjelloune MC, Nejari C. Burden of smoking in Moroccan rural areas. *Eastern mediterranean health journal* 2010; 16 (10):677-83;
84. El Fakir S, Serhier Z, Berraho M, Elrhazi K, Tachfouti N, Slama K, Nejari C. Knowledge and perceptions of smoking according to income level in Morocco. *Am J Health Promot.* 2011 Jul-Aug; 25(6):387-91.
85. **Tachfouti N**, Berraho M, Elfakir S, Serhier Z, El Rhazi K, Slama K, Nejari C. Socioeconomic status and tobacco expenditures among Moroccans: Results of the MARTA survey. *American Journal of Health Promotion* 2010 24(5):334-9.
86. El Rhazi K; Nejari C; Berraho M; Serhier Z; **Tachfouti N**; El Fakir S; Benjelloun M; Slama K. Inequalities of smoking profile in Morocco: The role of educational level. *Int Jour Tub Lun Dis* 2008; 12(11): 1327-1332;
87. Tachfouti N, Berraho M, Elfakir S, Serhier Z, El Rhazi K, Slama K, Nejari C. Socioeconomic status and tobacco expenditures among Moroccans: Results of the MARTA survey. *American Journal of Health Promotion* 2010 24(5):334-9.

88. Repport of the WHO framework convention on tobacco control. Geneva, *World Health Organization*, 2008 ;
89. Dahir N° 1-91-112 du 26 juin 1995 portant promulgation de la Loi N° 15-91 relative à l'interdiction de fumer et de faire de la publicité et de la propagande en faveur du tabac Rabat, Secretariat général du gouvernement, *Bulletin officiel*, 1995, 4318:542 ;
90. **Tachfouti N**, El Rhazi K, Berraho M, Benjelloun MC, Slama K, Nejjar C. Knowledge and attitude about antismoking legislation according to smoking status in Morocco. *Eastern Mediterranean Health Journal* 2011; 17(4): 297-302;
91. Fondation Lalla Salma de prévention et traitement des cancers, Ministère de la Santé. Plan national de prévention et de contrôle du cancer 2010 – 2019, Axes stratégiques et mesures ;
92. Centres pour le contrôle et la prévention des maladies. Smoking-Attributable Mortality, Morbidity, and Economic Costs (SAMMEC): Adult SAMMEC and Maternal and Child Health (MCH), logiciel SAMMEC, 2007. Disponible en ligne à l'adresse : <http://www.cdc.gov/tobacco/sammec> (en anglais seulement)
93. U.S. Surgeon General. The Impact of Smoking on Disease and the Benefits of Smoking Reduction. The Health Consequences of Smoking. Chapter 7. 2004. pp. 853-893. Disponible en ligne à l'adresse : http://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/sgr/sgr_2004/00_pdfs/chapter7.pdf;
94. Thun MJ, Day-Lally C, Myers DG, et al. Changes in Cigarette-Related Disease Risks and Their Implication for Prevention and Control: Smoking and Tobacco Control Monograph 8. Bethesda, Md. NIH Publication No. 97-4213. Edited by US Dept of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health, National Cancer Institute; 1997. Trends in tobacco smoking and mortality from cigarette use in Cancer Prevention Studies I (1959 through 1965) and II (1982 through 1988) pp. 305–382.
95. Baliunas, D. Patra, J. Rehm, J. Popova, S. Kaiserman, M. Taylor, B. Mortalité et années potentielles de vie perdues en raison du tabagisme au Canada en 2002 : Conclusions tirées dans l'optique de la prévention et des politiques. *Maladies chroniques au Canada* 2007 ; 27(4) : 154-162.

96. Centers for Disease Control and Prevention. Cigarette smoking-attributable mortality and years of potential life lost – United States, 1990. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1993; 42:645–9.
97. Centers for Disease Control and Prevention. Smoking-attributable mortality and years of potential life lost – United States, 1984. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1997; 46:444–51.
98. Centers for Disease Control and Prevention. Annual smoking-attributable mortality, years of potential life lost, and economic costs – United States, 1995–1999. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2002; 51:300–3.
99. US Department of Health and Human Services. Smoking and health in the Americas: a 1992 report of the Surgeon General in collaboration with the Pan American Health Organization. Atlanta, Georgia: Centers for Disease Control, Office on Smoking and Health, 1992 (DHHS Publication No (CDC) 92-8419.).
100. Banegas JR, Diez Ganan L, Rodriguez-Artalejo F, et al. Smoking attributable deaths in Spain in 1998. [Spanish]. *Medicina Clinica* 2001; 117:692–4.
101. Lam TH, Ho SY, Hedley AJ, et al. Mortality and smoking in Hong Kong: case controlled study of all adult deaths in 1998. *BMJ* 2001; 323:1–6.
102. Lam TH, He Y, Li LS, et al. Mortality attributable to cigarette smoking in China *JAMA* 1997; 278:1505–8.
103. Niu SR, Yang GH, Chen ZM, Wang JL, Wang GH, He XZ *et al.* Emerging tobacco hazards in China: **Early mortality results from a prospective study.** *BMJ* 1998, 317:1423-1424.
104. Sitas F, Urban M, Bradshaw D, Kielkowski D, Bah S, Peto R. Tobacco attributable deaths in South Africa. *Tobacco Control* 2004; 13:396–399;
105. Gajalakshmi V, Peto R, Kanaka TS, Jha P: Smoking and mortality from tuberculosis and other diseases in India: retrospective study of 43000 adult male deaths and 35000 controls. *Lancet* 2003; 362:507–515.
106. Conte Grand M, Perel P, Pitarque R, Sanchez G: Estimacion del Costo Economico de la Mortalidad atribuible al Tabaco en Argentina. Working Paper 253 – CEMA 2003;

107. Patricia Varona Pérez, Delia Herrera Travieso, René Guillermo García Roche, Mariano Bonet Gorbea, Teresa Romero Pérez, Silvia Josefina Venero Fernández. Smoking-Attributable Mortality in Cuba MEDICC Review; 2009; 11(3):43-47
108. Groenewald P, Vos T, Norman R, the South African Comparative Risk Assessment Collaborating Group, *et al.*: Estimating the burden of disease attributable to smoking in South Africa in 2000. *S Afr Med J* 2007, 97:674-681.
109. Wen CP, Tsai SP, Chen CJ, Cheng TY, Tsai MC, Levy DT: Smoking attributable mortality for Taiwan and its projection to 2020 under different smoking scenarios. *Tob Control* 2005, 14(1):i76-80
110. Monteiro CA, Cavalcante TM, Moura EC, Claro RM, Szwarcwald CL: Population-based evidence of a strong decline in the prevalence of smokers in Brazil (1989–2003). *Bull World Health Organ* 2007, 85(7):527-34.
111. Stevens G, Dias RH, Thomas KJA, Rivera JA, Carvalho N, Barquera S, Hill K, Ezzati M: Characterizing the Epidemiological Transition in Mexico: national and Subnational Burden of Diseases, Injuries and Risk Factors. *PLoS Medicine* 2008, 5(6):e125.
112. Peto R, Lopez A, Boreham J, Thun M, Heath C: *Mortality from tobacco in developed countries 1950-2000: Indirect estimates from national vital statistics*. Edited by Oxford Univ. Press. Oxford; 1994;
113. Ezzati M, Henley J, Michael J. Thun, Lopez AD: Role of Smoking in Global and Regional Cardiovascular Mortality. *Circulation* 2005; 112: 489-497.
114. Ruzicka LT, Lopez AD. The use of cause of death statistics for health situation assessment: national and international experiences. *World Health Statistics Quarterly* 1990;43:249-58.
115. King MB. AIDS on the death certificate: the final stigma. *BMJ* 1989;298:734-6.
116. Colin D. Mathers et al. Assessment of global cause of death data Bulletin of the World Health Organization | March 2005, 83 (3);
117. Santé Canada. Le tabagisme et votre corps. Disponible en ligne à l'adresse : <http://www.hc-sc.gc.ca/hc-ps/tobac-tabac/body-corps/index-fra.php> (Consulté le 16 octobre 2013) ;

- 118.Lo'pez M J, Pe'rez-Ri'os M, Schiaffino A, Nebot M, Montes A, Ariza C, Garc'ia M, Jua'rez O, Moncada A, Ferna'ndez E. Mortality attributable to passive smoking in Spain, 2002. *Tobacco Control* 2007;16:373–377. doi: 10.1136/tc.2006.019679 ;
- 119.Giovanucci E: An Updated Review of the Epidemiological Evidence that Cigarette Smoking Increases Risk of Colorectal Cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2001, 10:725-731.
- 120.Mizoue T, Inoue M, Tanaka K, Tsuji I, Wakai K, Nagata C, Tsugane S, Research Group for the Development, Evaluation of Cancer Prevention Strategies in Japan: Tobacco Smoking and Colorectal Cancer Risk: An Evaluation Based on a Systematic Review of Epidemiologic Evidence among the Japanese Population. *Jpn J Clin Oncol* 2006, 36(1):25-39.
- 121.Kenfield SA, Stampfer MJ, Rosner BA, Colditz GA: Smoking and Smoking Cessation in Relation to Mortality in Women. *JAMA* 2008, 299(17):2037-2047
- 122.Hill C. Epidémiologie du tabagisme. *Rev Prat* 2012;62:325. 43.
- 123.Perriot J, Underner M, Doly-Kuchcik L. Tabac : quels risques pour la santé ? *Rev Prat* 2012;62:333.
- 124.Malarcher A, Svullman J, Epstein L, Thun MJ, Pierce B, Escobedo L, Giovino G. Methodological issues in estimating smoking attributable mortality in the United States. *Am J Epidemiol* 2000;152:573–83.
- 125.Choi SY, Kahio H. Effect of cigarette smoking and alcohol consumption in the aethiology of cancer of the oral cavity, pharynx and larynx. *Int J Epidemiol* 1991; 20(4):878–85;
- 126.Ginsberg GM, Rosenberg E, Rosen L. Issues in estimating smoking attributable mortality in Israel. *European Journal of Public Health* 2009; 20(1): 113–119;
- 127.Slama K. Tobacco control and prevention. International union against tuberculosis and lung disease: a guide for low income countries, Paris 1998;
- 128.Lopez AD, Collishaw NE, and Piha T. (1994). A descriptive model of the cigarette epidemic in developed countries *Tobacco Control* 3: 242-247.

SYSTEMATIC REVIEW

Open Access

Mortality attributable to tobacco: review of different methods

Nabil Tachfouti^{1,4*}, Chantal Raherison², Majdouline Obtel³ and Chakib Nejari¹

Abstract

Background: One of the most important measures for ascertaining the impact of tobacco is the estimation of the mortality attributable to its use. Several indirect methods of quantification are available. The objective of the article is to assess methodologies published and applied in calculating mortality attributable to smoking.

Methods: A review of the literature was made for the period 1998 to 2005, in the electronic databases MEDLINE. Twelve articles were selected for analysis.

Results: The most widely used methods were the prevalence methods, followed by smoking impact ratio method. Ezzati and Lopez showed that the general rate of Smoking attributable mortality (SAM) globally was 12% (18% in men). Across countries, attributable fractions of total adult deaths ranged from 8% in Southern Africa, 13.6% in Brazil (18.1% in men) and 25% in Hong Kong (33% in men).

Conclusion: The variations can be attributed to methodological differences and to different estimates of the main tobacco-related illnesses and tobacco prevalence. All methods show limitations of one type or another, yet there is no consensus as to which furnishes the best information.

Keywords: Tobacco, Attributable risk, Mortality, Modelization

Background

Non-communicable diseases are rapidly increasing in many developing countries, largely due to demographic and lifestyle changes. It is estimated that nearly half the disease burden in low and middle-income countries (LMIC) is from non-communicable diseases, and more than 21% of deaths in such countries are due to cardiovascular diseases [1]. Globally, many of the risk factors for heart disease, diabetes, cancer and pulmonary diseases are due to lifestyle and can be prevented.

Among risk factors for non-communicable diseases, tobacco is enemy number one [2]. It is a widely established cause of cancer, and moreover, also responsible for cardiovascular and chronic respiratory diseases. The growth in smoking rates is followed ten to twenty years later by the increase in the incidence of diseases such as ischemic heart disease, lung, oral cavity and larynx cancers; and 20 to 40 years later, by chronic obstructive

airway disease [3,4]. Tobacco impact on society can be measured in terms of the mortality burden, which represents tobacco-attributable deaths [5].

It has been estimated that there are more than 1.3 billion smokers worldwide, with around 82% residing in LMIC [6]. Eighty five percent of the world's population lives in LMIC [7]. 10% of all deaths resulting from non-communicable diseases (including cancer, cardiovascular, chronic respiratory diseases, and diabetes) are related to tobacco and most of these occur in these countries [8].

In people over age 30, smoking accounts for one in every five deaths among men and one in every 20 deaths among women globally [9]. The World Health Organization (WHO) has estimated that approximately 5.4 million people died worldwide from tobacco-related illnesses in 2006 [10]. Unless urgent action is taken, tobacco's annual death toll will rise to more than eight million by the year 2030. More than 80% of those deaths will be in LMIC [10]. Over five million of these deaths are attributed directly to smoking, and about 600,000 to second hand smoke [11], people who they do not smoke but breathe air polluted by poisonous gases from those who smoke. It

* Correspondence: Tachfoutinabil@yahoo.fr

¹University of Bordeaux, Bordeaux, France

⁴Laboratory of Epidemiology, Clinical Research and Community Health

²Faculty of Medicine, KM: 2.2 Route de Sidi Harazem, Fez, Morocco

Full list of author information is available at the end of the article



© 2014 Tachfouti et al.; licensee BioMed Central Ltd. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly credited. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.

is estimated that in the period 2002/2030, tobacco-attributable deaths will decrease by 9% in developed countries, but increase by 100% (to 6.8 million) in developing countries [12].

Ezzati et al. [13] estimated that 11% of all cardiovascular deaths in the world in 2000 could be attributed to tobacco, in particular ischemic heart disease and cerebrovascular disease [14]. In addition, cancer has been attributed to 21% of all cancer deaths in the world, including 29% of deaths in developed countries and 18% in developing countries [15]. The UK prospective study of smoking and death among British doctors that began in 1951 found that men born in 1900–1930 who smoked only cigarettes and continued smoking died on average about 10 years younger than lifelong non-smokers. Cessation at age 60, 50, 40, or 30 years gained, respectively, about 3, 6, 9, or 10 years of life expectancy [16].

Although the negative effects of smoking on mortality at the individual level are well established, measuring the mortality impact at the population level is more challenging because of the difficulty of obtaining accurate cohort histories of smoking behavior. Cohort data are necessary because smoking generally begins relatively early in life, whereas the full impact on mortality is not revealed until at much older ages [17]. The most persuasive evidence identifying the mortality risks associated with smoking has been drawn from prospective cohort studies that compare the death rates of current smokers and former smokers with the death rates of those who never smoked regularly. The Cancer Prevention Study II (CPS-II) in the USA is the largest such study, but is based on a sample of volunteers who are more likely to be White, middle class and college-educated than the US population as a whole [18].

Smoking attributable mortality (SAM) has been widely used in studies and is considered to be one of the most relevant summary statistics. Due to its capacity to show the harm that tobacco causes to health, it would be of help in the planning of health policy. The task of quantifying SAM has been performed mainly through indirect methods. This review sought to describe the different methods of estimating mortality attributed to tobacco use, to indicate the principal finding and methodological differences existing among them.

Methods

In order to obtain papers that addressed the methodology employed for attributing mortality to tobacco use, a review of the MEDLINE electronic databases was carried out in January 2013 for the period 1998 to 2005. Search terms were used, including “attributable risk”, “mortality”, “smoking”, in combination with the key words “tobacco”. The search was completed with a manual review of the bibliographic references cited by the

papers retrieved and of other publications, such as the monographs published by the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) concerning data about SAM in Canada, USA and Portugal.

The main inclusion criterion was the use of modelling to estimate attributable mortality. Papers merely describing mortality, such as cohort follow-up or mortality studies were excluded. Articles published in English, were included; those in other languages were excluded irrespective of whether they contained a summary in English. No restriction was taken into account on location of publication or period of the study.

A total of 186 articles were found, 30 of which were selected since they used modelling methods to estimate tobacco attributable risk. Eighteen papers were excluded since they used an age range < 25 years. As a result, 12 articles published between 1998 and 2005 were included in the analysis.

The following items were extracted from the chosen articles: authors, location where the study was carried out, publication year, age range of the population under study, way of calculating the SAM, main findings and limitations or problems identified.

Results and discussion

Type of models and used methods

Smoking attributable mortality (SAM) has been used in studies in the form SAM%, giving the proportion of all deaths in general or of those with a specific cause that are attributable to tobacco. The applied methodology in these studies can be classified under three categories: prevalence-based analysis in cohort studies (SAMMEC method), prevalence-based analysis in case-control studies, smoking impact ratio method. The methods differ in terms of calculation processes, information requirement, data sources and assumptions required for their application. Table 1 shows the results of the articles, by year, location of publication, method of calculating the SAM and age range under analysis. The main characteristics of the different indirect methods are described below.

Prevalence-based analysis in cohort studies (SAMMEC)

This method is the most commonly employed in the literature [19–26]. Attributable deaths are calculated for each cause of mortality using the following formula: $AM = OM \times PAF$; where AM is the mortality attributed to a specific factor (SAM in the case of smoking), OM the observed mortality, and PAF the population attributable fraction. The first step consists in selecting the most relevant smoking related pathologies for which reliable data are available. These pathologies and their codification in two International Disease Classifications, ICD 9, Clinical Revised Modification, and ICD 10, are

Table 1 Methods used in calculating the Smoking Attributable Mortality (SAM) by location and date of study

Ref	Location/ Year of study	Method used	Age range	Source of data
[21]	Canada, 2001	SAMMEC	>35	Canadian community health survey; Mortality registry
[22]	Brazil, 2003	SAMMEC	>35	Brazilian mortality system; Household survey on NCD risk factors
[23]	Israel 2003	SAMMEC	>35	National smoking prevalence data; National mortality data survey
[24]	Portugal 2005	SAMMEC	>35	National health enquiries
[25]	USA, 2005	SAMMEC	>35	National center for health statistics' and US mortality data
[26]	Taiwan, 2001	SAMMEC	>30	National health interview survey; Official projection of number of deaths
[35]	China, 1998	Case	>40	Official death certificates; Disease surveillance points
[33]	India 2003	Case	>25	Case control survey among mal
[34]	Hong kong 2004	Case	>35	Death registry
[37]	South Africa 2004	Case	>35	The South African death notification system
[40]	World 2003	SIR	>30	WHO GB database
[13]	World 2005	SIR	>30	WHO GB database cardiovascular

listed in Table 2 [27]. The second step establishes the quantitative relationship between smoking and the selected pathologies.

In order to do that, we used epidemiological concepts of relative risk and population attributable risk. Relative risk (RR) is the ratio between the risk of a disease or death for a population exposed to smoking and this risk for a non-exposed population. To calculate PAF, different methods exist [28], the most widely method used is based on the formula proposed by Levin [29] which divides the population into various categories according to tobacco use (non-smokers, ex-smokers and smokers):

$$PAF = \frac{(p_0 + p_1 \times RR_1 + p_2 \times RR_2) - 1}{(p_0 + p_1 \times RR_1 + p_2 \times RR_2)}$$

where p_0 , p_1 and p_2 represent the prevalence of non-smokers, smokers and ex-smokers, respectively. Data are drawn from registries in the case of observed mortality and from surveys in the case of smoking prevalence. RR_1 and RR_2 refer to the risk of dying for smoking related pathologies of smokers and ex-smokers respectively compared to a baseline population of non-smokers. The relative risks (RRs) employed in the calculations are extracted mainly from the prospective cohort study conducted by the American Cancer Society, i.e., the Cancer Prevention Study II (CPS II) [30,31]. PAF is estimated for the 22 tobacco related diseases [32]. The CDC's SAMMEC (Smoking-Attributable Mortality, Morbidity,

and Economic Cost) computer software application [32] uses this methodology. SAMMEC is a software package commonly used in the United States to estimate attributable mortality due to smoking, years of potential life lost and indirect mortality costs.

Prevalence-based analysis in case-control studies

Employing a similar calculation procedure to the previous method, this one emerged as a consequence of the objections raised by certain researchers about using RRs to estimate smoking attributable mortality from other countries [33,34]. This method has been used to estimate mortality attributable to tobacco use in China when the epidemic was still in the initial phase [35,36] and South Africa [37]. To apply this method, it is necessary to know the total deaths for all causes among subjects aged 35 years or more for a given period of time.

By interviewing survivors, information is collected retrospectively on smoking habits of deceased subjects 15 years before their death. Based on a case-control study risks are estimated. Once these risks obtained, the population attributable fraction (PAF) can then be calculated, applying the formula:

$$PAF = P \times (1 - (1/RR));$$

where P is the proportion of deaths occurring among smokers and RR the relative risk calculated as OR after completion of a case-control study. When the PAF has been calculated, deaths attributed to tobacco

Table 2 ICD 9-CM and ICD 10 codes for smoking related diseases

Malignant cancers	ICD 9 - CM	ICD 10
Trachea, lungs, bronchi	162	C33 – C34
Esophagus	150	C15
Stomach	151	C16
Pancreas	157	C25
Larynx	161	C32
Lips, oral cavity, pharynx	140-149	C00 – C14
Neck of the uterus	180	C53
Kidney, renal pelvis	189.1	C64-C65
Urinary bladder	188	C67
Acute myeloid leukaemia	205	C92.0
Cardiovascular diseases		
Ischemic heart disease		
<65 years	410-414	I20-I25
>65 years		
Cerebrovascular disease		
<65 years	433-434	I63 – I69
>65 years	436-438	
Atherosclerosis	440	I70
Aortic aneurysm	171.9	I71
Other arterial disease	440-448	I72-I78
Other cardiac diseases	412-414	I25
Respiratory diseases		
Bronchitis, emphysema	490-492	J40-J43
Chronic airway obstruction	496	J44 – J46
Pneumonia, influenza	480-487	J10-J18

use (AM) in the study population can be estimated as follows:

$$AM = OM \times PAF.$$

Smoking impact ratio method

To capture the accumulated hazard of smoking, the SIR-method (smoking impact ratio) was elaborated by Peto et al., that is adapted to the specific conditions of developing countries [38-40]. The method uses lung cancer mortality data, which are available or can be estimated using various methods, as an indirect indicator of the accumulated hazards of tobacco smoking. Background-adjusted SIR is defined as population lung cancer mortality in excess of never-smokers relative to excess lung cancer mortality for a known reference group of smokers, adjusted to account for differences in never-smoker lung cancer mortality rates across populations [41,13].

This model may estimate mortality independently of the prevalence of smoking in the study population. To apply this method, one needs to know the age- and sex-specific lung cancer mortality rates in the target country (CLC) and also in never-smokers of the same population (NLC), the relative risks for all diseases and disorders causally related to tobacco, except lung cancer; and the cause-specific lung cancer mortality rates in smokers (S*LC) and never smokers (N*LC), taken from a cohort study. Peto et al. used data drawn from the CPS II. SIR is calculated by age and sex. Age groups were 30–44, 45–59, 60–69, 70–79 and ≥80. No deaths before the age of 30 were attributed to smoking because there are few cancer deaths before 30 and RRs are unstable.

The second step of this process consists of computing the population etiological fraction (PEF) on the basis of the previously calculated summarized prevalence (SIR) and the relative risks of dying due to the respective causes (RR), by age group and sex as per the CPS II.

$$PEF = SIR (RR-1)/(1 + (SIR(RR-1))).$$

The last step in this procedure would involve applying the following formula: $AM = OM \times PEF$, in order to obtain the estimation of attributed mortality, AM, in accordance with the PEF previously calculated and the observed mortality, OM.

Smoking attributable mortality

Table 3 presents the principle findings and general characteristics of the studies. The studies were organized according to the methods used for calculating the SAM. Most studies used the relative risk (RR) from CPS II. Smoking related pediatric illnesses, deaths caused by to passive smoking and tobacco related fires were not included in the most studies analyzed here with some exceptions [42]. Most studies using prevalence based methods used an age range >35 years for the calculation of the SAM, with some exceptions [26,33,36]. Studies using Peto's method used age range >30 years.

Ezzati and Lopez showed that the general rate of SAM globally was 12%; 18% among men and 5% among women. Lung cancer was the disease with the highest fraction attributable to smoking. 71% of all lung cancers or 0.85 million deaths (79% or 0.69 million deaths among men and 48% or 0.16 million deaths among women) were attributable to smoking. In the year 2000, 11% of total global cardiovascular deaths, were due to smoking; 17% for men and 5% for women [39]. SAM represented 9% of total adult mortality in developing countries where it represented 14% of total mortality in adult men (2.02 million deaths) and 3% of total mortality in women (380 000 deaths). In these countries, SAM represented 65% of lung cancer deaths in men aged between 30 and 69 years and

Table 3 Summary of Smoking Attributable Mortality (SAM) as reported in the articles included in the review

Ref	SAM in thousands of deaths (proportion of total adult mortality)			Comments
	Male	Female	Both	
[19]	27.600 (26.2%)	13.170 (13.4%)	40.770 (20.0%)	SAM as a rate of total death;
[22]	16.896 (18.1%)	7.326 (8.1%)	24.222 (13.6%)	Mortality estimation according to smoking related disease group in 16 Brazilian cities
[23]	3.680	2.595	6.275 (16.3%)	Use of the lagged SAMMEC models
[24]	9.890 (17.8%)	2.725 (5.2%)	12.615 (11.7%)	Estimation of other tobacco burdens (Daly's, deaths...)
[25]	259.5	178.5	438	Estimation of annual deaths between 1997 and 2001, inclusion of second hand smoking death
[26]	16.123 (22.2%)	2.680 (5.9%)	18.803 (16.0%)	Take into consideration induction time.
[32]	500 (13%)	100 (3%)	600 (12%)	Estimation of future burden under scenarios of health promotion
[33]	-	-	550	Estimation of men deaths only
[36]	2.534 33%	0.169 (5%)	2701 (25%)	Graphic form of data
[34]	-	-	20000 (8%)	Deaths estimation by cause: lung cancer, COPD, tuberculosis and vascular deaths.
[38]	2410 (14%)	380 (3%)	2020 (9%)	Assumes constant worldwide lung cancer mortality rates among never smokers.
				Worldwide use.
[13]	-	-	670 (7%)	Estimation of cardio vascular deaths

caused 7% of global cardiovascular death (670 000 deaths) [13]. In the studies assessed here, the general SAM was between 8% in Southern Africa and 25% in Hong Kong; in Brazil, it represents 13.6% of total deaths [34,24,22]. In men, the rate was between 13% in China, 18.1% in Brazil and 33% in Hong Kong and in women between 3% in China, 8.7% in Brazil and 13.4% in Canada. In Southern Africa, 58% of lung cancer mortality was attributable to tobacco (61% in males and 48% in females). Smoking caused 18% of ischemic heart diseases death. Smoking caused 30.2% and 29.1% of cancer mortality respectively in Brazil and Israel. It is responsible for 32.4% and 42.6% of cardiovascular mortality in the same countries [22,23].

Discussion

Our review shows that mortality from smoking varied greatly among different countries (from 8% in South Africa to 25% in Hong Kong). SAM is highly concentrated among men (33% in Hong Kong and 22.2% in Taiwan) [34,26]. A comparison between the results that Ezzati and Lopez [40] and Ezzati et al. [41] reported for SAM% with those from studies that use a more uniform methodology [25] shows that the general mortality rate (18% - 23%) was higher for the world and for developed countries in the former studies.

Although it is very difficult to generalize about developing countries as there are huge variations in the smoking epidemic determined by diverse demographics and economic and cultural determinants. First, mortality attributable to smoking in these regions is highly concentrated

among men (84% of smoking-attributable deaths). Smoking killed three times as many men as women in industrialized countries and almost seven times as many in developing countries. Second, compared with industrialized countries, developing countries have a higher proportion of SAM at age 30 to 69 (62% in less-developed countries, compared with 49% in industrialized nations) [41]. The tobacco related illnesses that most contribute towards the SAM in developing countries were cancer of the trachea/ bronchial/ lungs, ischemic heart disease, COPD and cerebrovascular diseases [26,36]. Ezzati and Lopez also found cardiovascular disease, COPD and lung cancer to be the three principal causes of smoking related deaths in developed and developing countries in the year 2000 [42].

The first limitation affecting comparison of the cited studies stems from the use of a different methodological approach in the various studies. The studies reviewed here are quite heterogeneous in many aspects: the method for calculating the attributable fraction, the inclusion or not of certain tobacco-related diseases in adults or children, the age range considered, the inclusion of death by burning, passive smoking and the application of the current prevalence to calculate the SAM. All these factors influence the results of the attributable mortality. The second limitation resides in the absence of a universal definition of the categorization of tobacco use. To view smokers as a single entity could lead to a distorted mortality estimate, since failure to take account of the number of cigarettes smoked, age at initiation and years of smoking [42,43].

The third limitation, present mainly in the prevalence based methods, centers on their reliance on current smoking prevalence's to reflect mortality occasioned by tobacco use in previous years. Knowing current smoking prevalence could be a great help when it comes to predicting future mortality, it might fail however with respect to the present mortality [43]. The use of current prevalence may overestimate or underestimate the attributable mortality. In countries where the prevalence is decreasing, the use of current prevalence is conservative in the proportional attribution method. In Israel, where tobacco use has been decreasing for several decades, using a lagged approach – which took into account the fact that smoking rates between 1959 and 2003 contribute to SAM in 2003, due to lag factors - produced a SAM overestimate of 50% on the SAMMEC categories [23]. The opposite in countries where prevalence is increasing. As yet, this problem has no easy solution, due to the absence of historical series of smoking prevalence in most countries.

Peto et al. avoided the problem entailed in prevalence dependent methods of attribution. For the application of their estimation procedure, lacks of knowledge of the tobacco consumption or latency and induction periods are no limitations. Smoking impact ratio method defined synthetic prevalence as an indicator that summarizes a population's smoking history, and calculate it by assuming CPS II data on lung cancer mortality rates among smokers and non-smokers to be valid. The use of these two sets of data gave rise to numerous criticisms especially representativeness of the CPS population. Most of the population included in this cohort study was middle class, which may result in lung cancer mortality in non-smokers being underestimated, which in turn may lead to an overestimation of lung cancer mortality attributable to tobacco use and, by extension, to an overestimation of the summarized prevalence [44-46].

Possibilities of confounding are also not properly taken into account by the fact that smoker/nonsmoker relative risks for diseases other than lung cancer are estimated from unadjusted CPS II data and assumed to apply to countries with a very different distribution of risk factor exposure than the CPS II population, a population which is not even representative of the United States. The method implausibly assumes that lung cancer rates in lifelong nonsmokers do not vary by country and by year, thus ignoring possible diseases are unlikely to be representative, in terms of effects of other risk factors [47].

The fourth limitation centers on the absence of world-wide risk indicators that would reflect the degree of association between tobacco and smoking related-causes of mortality. Although drawn from different sources, the RRs used in the various studies mainly came from the CPS II [30,31]. Applying these risks to populations other

than that of the USA aroused criticism. A solution to these problems was sought through a re-analysis of the data [48,49], and the RRs were shown robust. The absence of a simulation study involving and comparing all calculations procedures do not allow us to recommend a method over other one. Data availability should be taken into account when choosing a method. These types of methods furnish estimates that constitute valuable information and help forming a more accurate picture of the problem that smoking poses to world health.

Conclusion

This analysis of different studies has shown the powerful impact that tobacco consumption has on the mortality of populations. Many low- and middle-income countries are still in early stages of the tobacco epidemic. In these nations, smoking attributable mortality is low compared to developed countries. In view of the expected demographic and epidemiological transitions and of current smoking patterns in these counties, the health loss due to smoking will grow even larger unless effective interventions and policies that reduce smoking among men and prevent increases among women are implemented.

Competing interest

The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contributions

NT performed protocol and wrote the manuscript. CR participated in writing the manuscript. MO participated in writing. CN performed protocol and wrote the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

Author details

¹University of Bordeaux, Bordeaux, France. ²Department of Respiratory Diseases, CHU Bordeaux, France. ³Department of Epidemiology and Disease control, Ministry of Health, Rabat, Morocco. ⁴Laboratory of Epidemiology, Clinical Research and Community Health -Faculty of Medicine, KM: 2.2 Route de Sidi Harazem, Fez, Morocco.

Received: 13 September 2013 Accepted: 23 February 2014

Published: 1 July 2014

References

1. Lopez AD, Mathers CD, Ezzatti M, Jamison DT, Murray CJL: **Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data.** *Lancet* 2006, **367**:1747-1757.
2. Boutayeb A, Boutayeb S: **The burden of non communicable diseases in developing countries.** *Int J Equity Health* 2005, **4**:2. doi:10.1186/1475-2875-4-2.
3. Slama K: **Global perspective on tobacco control. Part I. The global state of the tobacco epidemic.** *Int J Tuberc Lung Dis* 2008, **12**(1):3-7.
4. Lopez AD, Collishaw NE, Piha TA: **Descriptive model of the cigarette epidemic in developed countries.** *Tob Control* 1994, **3**(3):242-247.
5. Wen CP, Tsai SP, Yen DD: **The health impact of cigarette smoking in Taiwan.** *Asia Pac J Public Health* 1994, **7**(4):206-213.
6. Gaziano TA, Pagidipati N: **Scaling up chronic disease prevention interventions in lower- and middle-income countries.** *Rev Public Health* 2013, **34**:317-335.
7. Scuffham PA: **Cost-effectiveness analyses for injury prevention initiatives in low- and middle-income countries.** *Inj Prev* 2008, **14**(4):217-219.
8. World health Organization: **Global status report on non communicable diseases 2010.** In. Genova; 2011.

9. Chaloupka FJ, Jha P, Corrao MA, Costa e Silva V, Ross H, Czart C, Yach D: *The evidence base for reducing mortality from smoking in low and middle income countries*. Geneva: World Health Organization; 2001.
10. World Health Organization: *WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2008. The MPOWER Package*. In: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. Geneva; 2008.
11. Berg M, Jaakkola MS, Woodward A, Peruga A, Prüss-Ustün A: *Worldwide burden of disease from exposure to second-hand smoke: a retrospective analysis of data from 192 countries*. *Lancet* 2011, **377**:139–146.
12. Mathers CD, Loncar D: *Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030*. *PLoS Med* 2006, **3**(11):e442.
13. Ezzati M, Henley J, Thun MJ, Lopez AD: *Role of smoking in global and regional cardiovascular mortality*. *Circulation* 2005, **112**:489–497.
14. The Lancet: *Tobacco killing in low-income and middle-income countries*. *Lancet* 2012, **379**(9822):1172. editorial.
15. Oliveira AF, Valente JG, Leite IC: *Aspects of tobacco attributable mortality: systematic review*. *Rev Saude Publica* 2008, **42**(2):335–345.
16. Doll R, Peto R, Boreham J, Sutherland I: *Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male British doctors*. *BMJ* 2004, **328**:1519–1533.
17. Leistikow BN, Kabir Z, Connolly GN, Clancy L, Alpert HR: *Male tobacco smoke load and non-lung cancer mortality associations in Massachusetts*. *BMC Cancer* 2008, **8**:341.
18. Preston SH, Gleit DA, Wilmoth JR: *A new method for estimating smoking-attributable mortality in high-income countries*. *Int J Epidemiol* 2010, **39**(2):430–438.
19. Brønnum-Hansen H, Juel K: *Estimating mortality due to cigarette smoking: two methods, same result*. *Epidemiol* 2000, **11**(4):422–426.
20. Center of Disease Control (CDC): *Smoking-attributable mortality – Kentucky, 1988*. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1990, **39**(38):680–683.
21. Tanuseputro P, Manuel DG, Schultz SE, Johansen H, Mustard CA: *Improving population attributable fraction methods: examining smoking-attributable mortality for 87 geographic regions in Canada*. *Am J Epidemiol* 2005, **161**(8):787–798.
22. Paulo CRP, Barreto SM, Valéria MA P: *Smoking attributable mortality and years of potential life lost in 16 Brazilian capitals, 2003: a prevalence-based study*. *BMC Public Health* 2009, **9**:206. doi: 10.1186/1471-2458-9-206.
23. Ginsberg GM, Elliot R, Laura Rosen Issues in estimating smoking attributable mortality in Israel. *Eur J Pub Health* 2009, **20**(1):113–119.
24. Borges M, Gouveia M, Costa J, Dos Santos PL, Paulo S, Vaz CA: *The burden of disease attributable to smoking in Portugal*. *Revista Portuguesa De Pneumologia* 2009, **15**(6):951–1004.
25. Centers of Disease Control and Prevention (CDC): *Annual smoking attributable mortality, years of potential life lost, and productivity losses – United States, 1997–2001*. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2005, **54**(25):625–628.
26. Wen CP, Tsai SP, Chen C-J, Cheng TY, Tsai M-C, Levy DT: *Smoking attributable mortality for Taiwan and its projection to 2020 under different smoking scenarios*. *Tob Control* 2005, **14**(1):76–80.
27. World Health Organization: *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems – 10th revision, edition 2010*. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. Geneva; 2011.
28. Rockhill B, Newman B, Weinberg C: *Use and misuse of population attributable fractions*. *Am J Pub Health* 1998, **88**:15–19.
29. Levin ML: *The occurrence of lung cancer in man*. *Acta Un Intern Cancer* 1953, **9**:531–541.
30. Centers for Disease Control: *The Surgeon General's 1989 Report on Reducing the Health Consequences of Smoking: 25 Years of Progress*. Maryland: Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health; 1989.
31. Centers for Disease Control and Prevention: *The Health: Consequences of Smoking*. In: *Report of the Surgeon General*. Atlanta: Office on Smoking and Health; 2004:1–910.
32. Shultz JM, Novotny TE, Rice D: *Quantifying the disease impact of cigarette smoking with SAMMEC II Software*. *Public Health Rep* 1991, **106**:326–333.
33. Gajalakshmi V, Peto R, Kanaka TS, Jha P: *Smoking and mortality from tuberculosis and other diseases in India: retrospective study of 43000 adult male deaths and 35000 controls*. *Lancet* 2003, **362**:507–515.
34. Lam TH, Ho SY, Hedley AJ, Mak KH, Peto R: *Mortality and smoking in Hong-Kong: case-control study of all adult deaths in 1998*. *BMJ* 2004, **323**:361–362.
35. Niu SR, Yang GH, Chen ZM, Wang JL, Wang GH, He XZ, Schoepff H, Boreham J, Pan HC, Peto R: *Emerging tobacco hazards in China: early mortality results from a prospective study*. *BMJ* 1998, **317**:1423–1424.
36. Liu BQ, Peto R, Chen ZM, Boreham J, Wu YP, Li JY, Campbell TC, Chen JS: *Emerging tobacco hazards in China: 1. Retrospective proportional mortality study of one million deaths*. *BMJ* 1998, **317**:1411–1422.
37. Sitas F, Urban M, Bradshaw D, Kielkowski D, Bah S, Peto R: *Tobacco attributable deaths in South Africa*. *Tob Control* 2004, **13**:396–39935.
38. Peto R, Lopez A, Boreman J, Thun M, Heath C: *Mortality from tobacco in developed countries: indirect estimation from national vital statistics*. *Lancet* 1992, **339**:1268–1278.
39. Peto R, Lopez A, Boreham J, Thun M, Heath C: *Mortality from tobacco in developed countries 1950–2000: Indirect estimates from national vital statistics*. Oxford: Oxford Univ. Press; 1994.
40. Ezzati M, Lopez AD: *Estimates of global mortality attributable to smoking in 2000*. *Lancet* 2003, **362**:847–852.
41. Ezzati M, Lopez AD: *Measuring the accumulated hazards of smoking: global and regional estimates for 2000*. *Tob Control* 2003, **12**:79–85.
42. Rodríguez R, Pueyo A, Bueno A, Delgado M, Gálvez R: *Proporción de la enfermedad atribuible al tabaco en la provincia de Granada*. *Med Clin* 1994, **102**:571–574.
43. Tanuseputro P, Schultz S, Manuel D: *Estimating smoking-attributable mortality*. *Can J Public Health* 2004, **95**:132.
44. Davis D: *Trends in nonsmoking lung cancer*. *Epidemiology* 1993, **4**:489–492.
45. Sterling TD, Rosenbaum WL, Weinman JJ: *Risk attribution and tobacco-related deaths*. *Am J Epidemiol* 1993, **138**:128–139.
46. Rogers RG, Hummer RA, Krueger PA, Pampel FC: *Combining prevalence and mortality risk rates: the case of cigarette smoking*. In: *Research program on population processes*. Colorado: University of Colorado; 2002:30.
47. Lee PN: *Mortality from tobacco in developed countries: are indirect estimates reliable?* *Regul Toxicol Pharmacol* 1996, **24**:60–68.
48. Heinrich J: *Estimates of Selected Health Consequences of Cigarette Smoking Were Reasonable*. In: *CDC's Report On Smoking*. Washington: United States General Accounting Office; 2002.
49. Thun M, Apicella L, Henley S: *Estimating the numbers of smoking-related deaths*. *JAMA* 2000, **284**:2319–2320.

doi:10.1186/2049-3258-72-22

Cite this article as: Tachfouti et al.: Mortality attributable to tobacco: review of different methods. *Archives of Public Health* 2014 **72**:22.

Submit your next manuscript to BioMed Central and take full advantage of:

- Convenient online submission
- Thorough peer review
- No space constraints or color figure charges
- Immediate publication on acceptance
- Inclusion in PubMed, CAS, Scopus and Google Scholar
- Research which is freely available for redistribution

Submit your manuscript at
www.biomedcentral.com/submit



RESEARCH COMMUNICATION

First Data On Direct Costs of Lung Cancer Management in Morocco

N Tachfouti^{1,2}, Y Belkacemi³, C Raheison^{2,4}, R Bekkali⁵, A Benider⁶, C Nejjar¹

Abstract

Background: Lung cancer is the leading cause of cancer morbidity and mortality. Its management has a significant economic impact on society. Despite a high incidence of cancer, so far, there is no national register for this disease in Morocco. The main goal of this report was to estimate the medical costs of lung cancer in our country. **Methods:** We first estimated the number of annual new cases according to stage of the disease on the basis of the Grand-Casablanca-Region Cancer Registry data. For each sub-group, the protocol of treatment was described taking into account the international guidelines, and an evaluation of individual costs during the first year following diagnosis was made. Extrapolation of the results to the whole country was used to calculate the total annual cost of treatments for lung cancer in Morocco. **Results:** Overall approximately 3,500 new cases of lung cancer occur each year in the country. Stages I and II account for only 4% of cases, while 96% are diagnosed at locally advanced or metastatic stages III and IV. The total medical cost of lung cancer in Morocco is estimated to be around USD 12 million. This cost represents approximately 1% of the global budget of the Health Department. According to AROME Guidelines, about 86% of the newly diagnosed lung cancer cases needed palliative treatment while 14% required curative intent therapy. The total cost of early and advanced stages lung cancer management during the first year were estimated to be 4,600 and 3,420 USD, respectively. **Conclusion:** This study provides health decision-makers with a first estimate of costs and the opportunity to achieve the optimal use of available data to estimate the needs of health facilities in Morocco. A substantial proportion of the burden of lung cancer could be prevented through the application of existing cancer control knowledge and by implementing tobacco control programs.

Keywords: Health costs - Morocco - lung cancer - prevention - Mediterranean area

Asian Pacific J Cancer Prev, 13, 1547-1551

Introduction

Lung cancer has been considered as the most common cancer in the world for several decades. Its incidence increased from 1.2 million to 1.61 million new cases between 2000 and 2008 representing 12.7% of all new cancers (Parkin, 2001). It was the most commonly diagnosed cancer as well as the leading cause of cancer death in males in 2008 globally.

Lung cancer accounts for 13% (1.6 million) of the total cancer cases and 18% (1.4 million) of the deaths attributable to cancer in 2008 (Jemal et al., 2011). It remains a disease with a dismal prognosis, with an average five-year survival of 15% in "Western" countries (Crowell et al., 2007). In the developing countries such as those of the Asia Pacific region, the five-year survival for lung cancer is lower at approximately 9%; largely due to late diagnosis and less effective treatment options and supportive care (Ou et al., 2009).

The majority of the cases now occur in the developing countries (55%). Lung cancer is still the most common cancer in men worldwide (1.1 million cases, 16.5% of the total), with high rates in Central-Eastern and Southern Europe, Northern America and Eastern Asia.

Continents with the highest age-standardized incidence rates for men are North America and Europe, where annual rates are greater than 50 incident cases per 100,000 person-years (GLOBOCAN 2008). Altogether industrialized countries have an incidence rate of 62.6 among men whereas the overall rate in less developed countries combined is 24.1 per 100,000 person-years (Parkin, 1999). Rates are low in sub-Saharan Africa (Jemal et al., 2011), ranging from 2.2 in Western Africa to 29.1 per 100,000 person years in Southern Africa. Northern Africa has an intermediate rate in men of 12.8 per 100,000 person years, although three countries in that region experience incidence rates close to 20 per 100,000 person-years: Algeria, Morocco, and Tunisia (Ferlay et al., 2001)

¹Laboratory of Epidemiology, Clinical Research and Community Health, Faculty of Medicine, Fez, ²Lalla Salma Association Against Cancer, Rabat, ³Oncology Department, University Teaching Hospital Ibn Rochd, Casablanca, Morocco, ⁴Public Health, Epidemiology and Development Institute, ⁵Dept of Respiratory Diseases, CHU Bordeaux, ⁶AP-HP CHU Henri Mondor and Paris XII University, Association of Radiotherapy and Oncology of the Mediterranean Area, Paris, France *For correspondence: tachfoutinabil@yahoo.fr

In females, lung cancer is the fourth most commonly diagnosed cancer and the second leading cause of cancer death. The highest lung cancer incidence rates are found in North America, Northern Europe, and Australia/New Zealand. Despite their lower prevalence of smoking (less than 4% adult smokers), Chinese females have higher lung cancer rates (21.3 cases per 100,000 females) than those in some European countries such as Germany (16.4) and Italy (11.4), with an adult smoking prevalence of about 20% (Mackay et al., 2006). Unfortunately, most diagnoses occur at later stages of the disease. Factors such as tumor size and location, histology, involvement of nodes, and the spread of cancer to other tissues affect outcome.

Financing cancer treatment is a major challenge for both developed and developing countries. However, developing countries are more vulnerable because of the limitations in their pharmaceutical industries, disparity of means and because of delayed diagnosis. Prevention is considered as one of the main actions that could decrease the health cost and its weight on our society.

The association between smoking and lung cancer is certain; 90% of all lung cancer cases are directly attributed to smoking (Huxley et al., 2007). The observed variations in lung cancer rates and trends across countries or between males and females within each country largely reflect differences in the stage and degree of the tobacco epidemic (Youlden et al., 2008; Bray et al., 2010). Smoking accounts for 80% of the worldwide lung cancer burden in males and at least 50% of the burden in females [Ezzati et al, 2005]. In addition to morbidity and mortality rates, lung cancer also has a significant economic impact on society. With respect to cancer costs, lung cancer accounted for 12.4% of total hospital care costs and 26% of total mortality costs or loss of productivity due to premature death in 1998 in Canada (Demeter et al).

Morocco, a country of the Eastern Mediterranean region, has a population of over thirty million inhabitants and an average per capital income of \$1200; the situation in Morocco is as alarming. Smoking prevalence has increased among adults from 17.2 % to 18.5 % between 2000 and 2006. The highest rates for men were found in the age group 30–39 years (42.0%), whereas for women the highest rates were for the age group 20–29 years (4.7%) (Tazi et al., 2003; Nejari et al., 2009).

In Morocco, there are about 30,000 new cases of cancer each year. These cancers are responsible for 7.2% of death. Cancer is treated in five public centers and six private structures in addition to the cancer department of the military hospital. Cost of cancer management is very high and the situation is all the more worrying that more than two thirds of the population has no medical coverage. To our knowledge, few data are available concerning direct medical cost of lung cancer. The main objective of the present study is to provide an evaluation of the total medical cost of lung cancer due to its frequency.

Materials and Methods

Data collection

The first step was to evaluate the total annual incidence of lung cancer. In the absence of a national registry of

1548 *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, Vol 13, 2012*

cancer, the only source of epidemiological information currently deemed valid on the epidemiology of cancer in Morocco is the Grand-Casablanca-Region Cancer Register (GCRCR) (2004 data). This register is based on a population sample accounting for 10% of the Moroccan population (Registry of tumors in Great Casablanca region, 2004).

The total number of patients suffering from lung cancer was the rate of lung cancer in Morocco is equivalent to the regional rate provided by the GCRCR. This source is a population-based cancer register, monitoring the frequency of cancer sub- types in the region of Casablanca. Sources of the recovered data were public University teaching Hospital Casablanca (Services of Medicine, Services of Surgery, Central laboratory of Pathological anatomy), private clinics, and private laboratories of Pathology. Data were collected in native format and active method was used to collect cases. Estimation of new cases number in each diagnosis stage was elaborated using National Cancer Prevention and Control Plan Strategic data.

Cost estimation

Estimation of the total cost of lung cancer treatment in Morocco is based on the estimation of individual treatment cost in each stage which covers diagnosis treatment and following up during first year which was evaluated according to international standards [19]. We used clinical recommendations of AROME (Association of Radiotherapy and Oncology of the Mediterranean Area; www.aromecancer.org). It takes into account availability of means and cultural aspects, there were developed for most common cancer sites in countries around the Mediterranean Area.

These guidelines aimed to form the basic level, and oncologists should recognize that it would be inappropriate to treat cancer patients without availability of these requirements. On the other hand they aimed to rationalize cancer care and make better management of the available means so as to treat more patients in a most cost-effective manner. Existing guidelines for optimum care in countries with limited resources proposed by organizations such as the International Atomic Energy Agency (IAEA) (Macbeth et al, 2007) were also taken into account during the preparation of the recommendations for the mediterranean area.

Cost was estimated per unit and whole cycle-set using for each drug the price as indicated by the Agence Nationale de l'Assurance Maladie which gives the average public price (APP) in Moroccan Dirhams (MAD).

This method is an estimation of the direct medical costs incurred by lung cancer patients. It does not include information on elements such as indirect medical costs, pain and suffering, lost time of unpaid caregivers.

Results

Estimation of the incidence of lung cancer in Morocco

In total, all localizations combined, 3,336 cases of cancer were recorded by the GCRCR 2004, including 1,833 in women and 1,503 in men. The standardized

Table 1. Estimate Number of Annual Lung Cancer New Cases by Diagnosis Stage

Stage	Percentage	N
I	1.4	49
II A	0.7	24
IIB	1.9	67
III A	10.3	362
III B	33.5	1176
IV	52.2	1832
total	100	3510

Table 2. Treatment Cost (stage I, II and III A) During the First Year According to International Guidelines

Diagnosis	Cost (MAD)
Physical examination (pneumologiste)	150
Chest X-ray	150
Liver function tests and liver US	250
Bone scan	700
Treatment	
Surgical resection	8320
Postoperative treatment	
Platinum	1000
RT	24000
Follow up (History/physical examination)	600
Total	35170

incidence was slightly higher in female (104.2 for 100 000 females/year versus 100.3 for 100 000 males/year). Excluding the unspecified «other cancers», the most frequent cancers recorded in the Metropolitan Casablanca Region in 2004 were the breast (36.1%) and cervix (12.8%) cancers for females, while for males these were lung (23,8 %) and prostate (8,3%) cancers. The total number of lung cancer cases was 389 (358 among men and 31 among women) representing 11, 7% of total new cases of cancer.

The extrapolation of these results to the Moroccan population leads to a global standardized incidence (males + females) of 101.7 new cases for 100,000 inhabitants per year. This corresponds to about 30,000 new cases of cancers (all localisations) in Morocco each year, and 3510 new case of lung cancer. At diagnosis, stages I or II represents only in 4% of cases, while 96% of the cases are diagnosed at the stages III and IV (Pentheroudakis et al, 2008). Table 1 shows number of new cases in each diagnosis stage.

Estimation of direct medical cost of lung cancer (individual treatment (at the exchange rate MAD 10 = USD 1.3)

In order to evaluate the individual cost of treatment, the following information were needed: 1) the unit price of different drugs and health care service used of lung cancer, 2) recommendation concerning treatment, diagnosis and following up during the first year. According to Guidelines, minimal requirements and standard of cancer care around the Mediterranean Area, 14.3% (502 cases) of all newly diagnosed lung cancers (stage I, II and IIIA) needed surgical resection, chemotherapy and radiotherapy, while 85.7% (3008 cases which represent stage IIIB and IV) needed palliative treatment.

Table 2 summarizes total cost of diagnosis, treatment, and follow up on the first year of stage II, II and IIIA. It's estimated as 35,364 MAD (USD 4600). Table 3 shows the same cost of stage III B and IV which is estimated as

Table 3. Treatment Cost (III B and IV) During the First Year According to International Guideline

Diagnosis	Cost (MAD)
Physical examination (pneumologiste)	150
Chest X-ray	150
Liver function tests and liver US	250
Bone scan	700
Treatment	
ChemoT	1000
RT (55Gry)	24000
Follow up (History/physical examination)	600
Total	26250

Table 4. Estimation of Total Cost of Lung Cancer According to Diagnosis Stage

Stage	Number of cases	Cost per unit (USD)	Total cost
I, II, and IIIA	502	4600	1.716.840
IIIB and IV	3008	3420	10.287.360
Total	3510	****	12.004.200

26,250 MAD (USD 3420). Table 4 shows total medical direct cost of new diagnosed case of lung cancer (all stage), it was by multiplication of unit cost by number of annually new case, and it is estimated as around USD 12 Millions.

Discussion

For our knowledge, this is the first study tha provides estimates for the direct medical cost of lung cancer in Morocco. According to international recommendations, Moroccan health authorities need to devote around USD 12 million every year in order to treat new lung cancer cases. This cost represents around 1% of the global budget of the Health Department (MAD 9.8 billion or USD 1.274 billion). Unfortunately, only one-third of the Moroccan population has healthcare insurance whereas for each patient the treatment with chemotherapy alone costs 1.15 times the annual minimum income (MAD 23.710 or USD 3,082). In the absence of registries and accurate data, the estimates yielded by this study will be of great importance to health decision-makers in Morocco, seeking to alleviate the disease burden in general and the cost of lung cancer in particular. Our data showed that 96% of the cases are diagnosed at late stages (III and IV), total direct medical cost is estimated at USD 12 Millions and more than 80% of the cost is represented by radiotherapy.

However, our study has some limitations. First, estimation of annual lung cancer incidence by extrapolating the data from the region of Casablanca to the whole country assumes that this regional incidence is the average incidence for the whole country. Such an assumption could be considered as valid under two conditions: (i) first, either lung cancer incidence is nearly uniform through all regions, or there is a compensating effect between regions with higher incidence and those with lower incidence than that of Casablanca. (ii) Second, this was a theory cost estimated according to recommendation, and do not take into account the fact that some patients don't have access to the health system. Moreover, it do not reflect indirect cost such as maintenance care, between initial and terminal treatment; terminal treatment during the final six

months prior to death and Disability Adjusted Life Years (DALYs). Moreover, we were not able to discriminate if such hospital admissions required general ward care or more intensive care. We may have underestimated the cost of these admissions.

The purposes of clinical practice guidelines are to improve the quality of patients care (namely survival and quality of life) and assist clinical decisions by rationalizing the use of available resources and prioritizing research goals (Smith and Hiltner, 2001; McCarthy et al., 2008). Guidelines have proven to be efficient in patients' outcomes, at least in industrialized countries and tools to standardize guidelines have been developed (National Institute for Health Clinical Excellence, 2007).

Comparison of treatment cost in different countries shows that costs in Morocco are less than western countries but it is still expensive compared to income (Shafey et al., 2009). According to ALSCL study (non published data), direct medical cost for lung cancer is around 31 000 MAD per case.

The results of impact studies on the costs related to cancer care are sufficient proof of the heavy burden incurred by households as well as the severe social and economic repercussions of a cancer disease; up to 90% of the cost of certain cancers are incurred by patients. The result being that cancer contributes inevitably to making its patients even poorer.

Lung cancer cost studies have also been performed internationally in the United Kingdom (Oliver et al., 2001), Australia and the United States (Esnaola et al., 2002). International review on the economic analysis of lung cancer shows that, on a macro scale, comparisons among countries is difficult due to "differences in medical practices and health care systems" (Vergnenegre et al., 2001). They also comment on the need for continued 'microeconomic analysis' due to the ongoing advances in therapeutic interventions and associated technology needs.

Governments must take public concerns about cancer seriously (Rawaf et al., 2006). Collecting sound data and aligning cancer registries with international standards is an urgent public health demand. Most of the worldwide burden of lung cancer could be avoided by applying proven tobacco control interventions that include raising the price of cigarettes and other tobacco products, banning smoking in public places, the restriction of advertising of tobacco products, counter advertising, and treating tobacco dependence (Shafey et al., 2009). For example, a 10% increase in cigarette prices has been shown to reduce cigarette consumption by 3% to 5% (CDC, 2007). Initiate operational research on the cost/benefit ratio of prevention measures;

In 2003, the WHO established the Framework Convention on Tobacco Control to enable international coordinated efforts to curb the tobacco epidemic. Morocco is among the few countries that have yet to ratify the treaty.

In conclusion, The burden of lung cancer is a major problem for both developed and developing countries; but citizens of developing countries are more vulnerable because of delayed diagnosis and lack of funds that allow for appropriate treatment, especially for patients with very limited income. The present study illustrates for the first

time direct medical cost of lung cancer in Morocco. It will add to costing data available to health care researchers, especially in the field of oncology health economics.

References

- AROME (2011). Guidelines, minimal requirements and standard of cancer care around the Mediterranean Area: Report from the Collaborative AROME (Association of Radiotherapy and Oncology of the Mediterranean Area). *Crit Rev Oncol Hematol*, **78**, 1-16.
- Bray FI, Weiderpass E (2010). Lung cancer mortality trends in 36 European countries: secular trends and birth cohort patterns by sex and region 1970-2007. *Int J Cancer*, **126**, 1454-66.
- Centers for Disease Control and Prevention (2007). Best Practices for Comprehensive Tobacco Control Programs-2007. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health; 2007.
- Crowell RE, Goetz T, Wiggins C, et al (2007). Regional disparities in treatment and survival of early stage non-small cell lung cancer. *Ethn Dis*, **17**, 358-64.
- Demeter SJ, Jacobs P, Chmielowiec C, et al (2007). The cost of lung cancer in Alberta. *Can Respir J*, **14**, 81-6.
- Esnaola NF, Lazarides SN, Mentzer SJ, et al (2002). Outcomes and cost-effectiveness of alternate staging strategies for non-small-cell lung cancer. *J Clin Oncol*, **20**, 263-73.
- Ezzati M, Henley SJ, Lopez AD, et al (2005). Role of smoking in global and regional cancer epidemiology: current patterns and data needs. *Int J Cancer*, **116**, 963-71.
- Ferlay J, Bray F, Pisani P, et al (2001). Globocan 2000: cancer incidence, mortality and prevalence worldwide, version 1.0. IARC Cancer Base No 5. Lyon: IARC Press.
- Huxley R, Jamrozik K, Lam TH, et al (2007). Impact of smoking and smoking cessation on lung cancer mortality in the Asia Pacific region. *Am J Epidemiol*, **165**, 1280-6.
- Jemal A, Bray F, Melissa M, et al (2011). Global cancer statistics. *CA Cancer J Clin*, **61**, 69-90.
- Macbeth FR, Abratt RP, Cho KH, et al (2007). Lung cancer management in limited resource settings: guidelines for appropriate good care. *Radiation Oncol*, **2**, 123-31.
- Mackay J, Eriksen M, Shafey O (2006). The Tobacco Atlas. 2nd ed. Atlanta, GA: American Cancer Society.
- McCarthy M, Datta P, Khachatryan A, et al (2008). Would compliance with cancer care standards improve survival for breast, colorectal and lung cancers? *J Epidemiol Community Health*, **62**, 650-4.
- National Institute for Health Clinical Excellence (2007). The guidelines manual. London: National Institute for Health and Clinical Excellence.
- Nejjari C, Benjelloun MC, Berraho M, et al (2009). Prevalence and demographic factors of smoking in Morocco. *Int J Public Health*, **54**, 447-51.
- Oliver E, Killen J, Kiebert G, et al (2001). Treatment pathways, resource use and costs in the management of small cell lung cancer. *Thorax*, **56**, 785-90.
- Ou SH, Ziogas A, Zell JA (2009). Prognostic factors for survival in extensive stage small cell lung cancer (ED-SCLC): the importance of smoking history, socioeconomic and marital statuses, and ethnicity. *J Thorac Oncol*, **4**, 37-43.
- Parkin DM (2001). Global cancer statistics in the year 2000. *Lancet Oncol*, **2**, 533-43.
- Parkin DM, Pisani P, Ferlay J (1999). Estimates of the worldwide incidence of 25 major cancers in 1990. *Int J Cancer*, **80**, 827-41.
- Pentheroudakis G, Stahel R, Hansen H, et al (2008). Heterogeneity in cancer guidelines: should we eradicate or tolerate? *Ann*

RESEARCH

Open Access

Smoking-attributable mortality in Morocco: results of a prevalence-based study in Casablanca

Nabil Tachfouti^{1,2*}, Chantal Raherison^{2,3}, Adil Najdi¹, Majdouline Obtel⁴, Ahmed Rguig⁴, Amina Idrissi Azami⁵ and Chakib Nejjar¹

Abstract

Background: Tobacco control measurements had little impact on smoking prevalence in Morocco. The aim of this study is to provide first data on smoking attributable mortality in Morocco.

Method: The Smoking-Attributable Mortality, Morbidity and Economic Costs (SAMMEC) software was used to estimate the smoking attributable mortality (SAM) in Casablanca region in 2012. Smoking prevalence and mortality data of people aged 35 years or older were obtained from the national survey on tobacco "Marta" and from Health Ministry Mortality System, respectively.

Results: Of the 5261 deaths of persons aged 35 years and older, 508 (9.7%) were attributable to cigarette smoking. This total represents 16.2% of all male deaths ($n=448$) and 2.0% ($n=80$) of all female deaths in this region. The leading four causes of smoking attributable deaths were lung cancer (177), chronic airways obstruction (76), ischemic heart disease (39), and cerebrovascular disease (31).

Conclusion: Tobacco use caused one out of six deaths in Casablanca in 2012. Four leading causes (lung cancer, ischemic heart disease, cerebrovascular disease and chronic airways obstruction) accounted for 51.6% of SAM. Effective and comprehensive actions must be taken in order to slow this epidemic in Morocco.

Background

Scientific evidence of harm caused by smoking has been accumulating for over 200 years, at first in relation to cancers of the lip and mouth, and then in relation to vascular diseases and lung cancer [1]. Cigarette smoking has been identified as the second leading risk factor for death from any cause worldwide [2,3]. In 2000, an estimated 4.83 million deaths were attributed to cigarette smoking globally, with nearly half occurring in the developing world [4]. In people over age 30, smoking accounts for one in every five deaths among men and one in every 20 deaths among women globally [5]. The World Health Organization (WHO) has estimated that approximately 5.4 million people died worldwide from tobacco-related illnesses in 2006 and says that "unless urgent action is taken, tobacco's annual death toll will rise to more than eight million" by the year 2030 [6]. Because many low-

and middle-income countries are still in early stages of the tobacco epidemic, the number of smoking-related deaths in these nations will probably increase during the next decades. It is estimated that in the period 2002/2030, tobacco-attributable deaths will decrease by 9% in developed countries, but increase by 100% (to 6.8 million) in developing countries [7].

In contrast to deaths which are clearly attributable to a given factor, for example, accidental deaths, deaths due to smoking are harder to identify. The number of deaths caused by tobacco use in a population (the smoking-attributable mortality, SAM) can be estimated by different methodologies [8-10]. Peto's 'indirect' method [10] used lung cancer rates to retroactively estimate smoking prevalence [11]. Malarcher calculated attributable fractions adjusted for age and other potential confounders [12]. Thun used the Cox proportional hazard model, incorporating a wide array of potential confounders [13]. McNulty used smoking status reports from death certificates [14].

The population attributable risk (PAR) methodology is the most commonly used [8]. PAR incorporates the prevalence of smoking and the relative risk (RR) associated with

* Correspondence: tachfoutinabil@yahoo.fr

¹Laboratory of Epidemiology, Clinical Research and Community Health, Faculty of Medicine, Fez 30000, Morocco

²INSERM U897, ISPED, University Bordeaux Segalen, 33076 Bordeaux, France
Full list of author information is available at the end of the article



© 2014 Tachfouti et al.; licensee BioMed Central Ltd. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly credited. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.

various amounts of smoking [8-10]. Adult Smoking-Attributable Mortality, Morbidity and Economic Costs (SAMMEC), an online application developed by the Centers for Disease Control and Prevention (CDC), use attributable risk formulas to estimate the number of deaths from cancer, cardiovascular and respiratory diseases associated with cigarette smoking [15]. SAMMEC has been applied in United States and other countries such as Australia [16], Canada [17], Spain [18] Brazil [19], Israel [20], and Italy [21]. Counting and establishing the causes of deaths is a matter of concern for the public health community. Information on deaths is crucial to the planning, implementation and evaluation of public health programs at local, national and international levels. In developed countries, data on major health risk factors are regularly obtained from population surveys and morbidity specific registers such as those for cancer. Many developing countries have reasonably reliable data on mortality by cause, but lack population data on the prevalence of risk factors, such as smoking, which are essential to establish public health policy priorities. Attempts to produce indirect estimates are needed, because an important share of the global tobacco burden falls on developing countries, where 84% of the 1.3 billion current smokers reside [20].

The Kingdom of Morocco has a surface area of 710 850 km² and is situated in the north west of Africa with a population of 29.8 million (Census 2004), with an average per capita monthly income of \$1200. Tobacco control measurements and antismoking legislation had little impact on the prevalence of smoking. A study on cardiovascular risk factors conducted in 2000 found smoking rates of 17.2% (31.5% for men and 0.6% for women) [22]. In 2006, nationwide smoking-specific studies have been performed looking at prevalence and determinants. The overall prevalence of current smoking was 18.5% (31.5% for males and 3.1% for females) [23]. Among daily smokers, the proportion of household income spent on tobacco was around 30% [24]. Moreover, no data is available about mortality attributable to smoking.

In 2006, a large population-based survey was conducted in seven Moroccan administrative regions to assess prevalence, knowledge and attitude towards tobacco among Moroccan adult population [22-24]. The results of the survey allowed, along with other information, to estimate for the first time the number of smoking attributable deaths in Casablanca, the biggest city and economic capital of Morocco. Greater Casablanca is the largest economical region representing 12% of total population whose 91.6% are urban and whose population is homogenous. There are 1.7 million men and 63% of the population are less than 35 years old (mean age 25 years). Life Expectancy at birth is 67.1 years for men and 70.7 for women (Moroccan Health Ministry, 2003).

Methods

Modelization

After considering all the methods that could be used to estimate smoking attributable fraction (SAF) in Morocco, we decided to use the population attributable risk (PAR) method. Direct estimates of mortality cannot be made because there is a lack of longitudinal studies on the differential mortality of smokers, former smokers and non-smokers, necessary to provide RR estimates for smoking-related diseases and mortality. The smoking impact ratio (SIR) method proposed by Peto [11] requires lung cancer mortality rates in never smokers, which are not available in Morocco. SAMMEC method was used to calculate age-adjusted SAM rates for persons aged 35 years and older, using age, sex and cause specific mortality rates, current smoking prevalence by age group and sex (which is available for Morocco), and the American Cancer Society's Cancer Prevention Study II (CPS-II) relative risks [25].

SAM is calculated for each cause of mortality using the following formula: $SAM = OM \times PAF$; where OM is the observed (absolute) mortality, and PAF the population attributable fraction. The following equations were used to calculate the PAF:

$$PAF = \frac{(p_0 + p_1 \times RR1 + p_2 \times RR2) - 1}{(p_0 + p_1 \times RR1 + p_2 \times RR2)}$$

where p_0 , p_1 and p_2 represent the prevalence of non-smokers, smokers and ex-smokers, respectively. RR1 and RR2 refer to the risk of dying for smoking related pathologies of smokers and ex-smokers respectively compared to a baseline population of non-smokers.

Data sources

Mortality data

The 2012 mortality data for 19 adult smoking-related diseases were drawn from the Mortality declaration registries in eight prefectures (administrative department) in Casablanca. Deaths were categorized by cause, sex and age group. Diseases were coded according to International Disease Classifications ICD 10 as shown in, Table 1 [26]. Data on deaths from burns or second hand smoke were not included in the present study. Causes of death were distributed into three groups:

- Group I: malignant tumors (lung-trachea-bronchus, lip-oral cavity-throat, esophagus, larynx, cervix, bladder and urinary tract, kidney and pancreas);
- Group II: cardiovascular diseases (ischemic heart disease and cerebrovascular disease in groups aged 35-64 years and >64 years);
- Group III: respiratory diseases (chronic bronchitis and emphysema).

Table 1 ICD 10 codes for smoking related diseases [26]

Disease category	ICD 10
Malignant cancers	
Trachea, lungs, bronchi	C33–C34
Esophagus	C15
Stomach	C16
Pancreas	C25
Larynx	C32
Lips, oral cavity, pharynx	C00–C14
Neck of the uterus	C53
Kidney and renal pelvis	C64–C65
Urinary bladder	C67
Acute myeloid leukaemia	C920
Cardiovascular diseases	
Ischemic heart disease	I20–I25
Cerebrovascular disease < 35	I60–I69
Atherosclerosis	I70
Aortic aneurysm	I71
Other arterial disease	I72–I78
Other cardiac diseases	I25
Respiratory diseases	
Bronchitis, Emphysema	J40–J43
Chronic airway obstruction	J44–J46
Pneumonia, Influenza	J10–J18

Smoking data

Smoking prevalence rates for adults aged 35 years or older were obtained from MARTA survey data [23,27–30]. It is a national cross-sectional study of a random sample of 9,195 individuals aged 15–90 years conducted in 2006. The sampling was performed with stratification by region, socioeconomic level, age and sex, taking into consideration the urban-to-rural ratios in each region. The country was divided into seven regions: central north region (Fez and surroundings), occidental region (Casablanca and surroundings), northwest region (Tangier and surroundings), eastern region (Oujda and surroundings). In each region, a prefecture (administrative division) was randomly chosen according to the size of the population. Smoking habit was defined according to the International Union Against Tuberculosis and Lung Diseases guide (Slama 1998). Respondents were classified as smokers if they had smoked at least 100 cigarettes until the date of the interview (daily smokers if they daily smoked and occasional smokers if they smoked on some days), ex smokers if they had smoked but had quit (for > 3 months), and nonsmokers if they had never smoked or had smoked fewer than 100 cigarettes until the date of the interview. We extracted smoking data in Casablanca region according to gender for adult population aged ≥35 years.

Relative risk of mortality

SAMMEC application uses the American Cancer Society's Cancer Prevention Study II (CPS-II) relative risks [24]. The CPS-II is an ongoing prospective study of 1,185,106 residents in United States, aged 30 years or over, for those who, in 1982, had never smoked regularly, and for those who were then current cigarette smokers [31]. US Center for Disease Control and Prevention (CDC) estimates for smokers and exsmokers are given in Table 2. It shows that despite smoking cessation leading to substantial reduce relative risk of mortality, ex smokers are still at a higher risk than never-smokers. The relative risk ratio of smokers versus ex-smokers ranges from one unit to 3.2 for the pathologies in question. Even if the relative risk is reduced with the passing of time since smoking cessation and

Table 2 Relative risk of death for smokers and ex-smokers comparing to nonsmokers

Disease category	Males		Females	
	Current smoker	Former smoker	Current smoker	Former smoker
Malignant neoplasms				
Lip, Oral cavity, Pharynx	10.89	3.40	5.08	2.29
Esophagus	6.76	4.46	7.75	2.79
Stomach	1.96	1.47	1.36	1.32
Pancreas	2.31	1.15	2.25	1.55
Larynx	14.60	6.34	13.02	5.16
Trachea, lung, bronchus	23.26	8.70	12.69	4.53
Cervix Uteri	0.00	0.00	1.59	1.14
Kidney and renal pelvis	2.72	1.73	1.29	1.05
Urinary bladder	3.27	2.09	2.22	1.89
Acute myeloid leukemia	1.86	1.33	1.13	1.38
Cardiovascular diseases				
Ischemic heart disease				
Persons aged 35–64	2.80	1.64	3.08	1.32
Persons aged 65+	1.51	1.21	1.60	1.20
Other heart disease	1.78	1.22	1.49	1.14
Cerebrovascular disease				
Persons aged 35–64	3.27	1.04	4.00	1.30
Persons aged 65+	1.63	1.04	1.49	1.03
Atherosclerosis	2.44	1.33	1.83	1.00
Aortic aneurysm	6.21	3.07	7.07	2.07
Other arterial disease	2.07	1.01	2.17	1.12
Respiratory diseases				
Pneumonia, influenza	1.75	1.36	2.17	1.10
Bronchitis, Emphysema	17.10	15.64	12.04	11.77
Chronic airway obstruction	10.58	6.80	13.08	6.78

Source: Centers for Disease Control and Prevention, Project "Smoking-Attributable Mortality, Morbidity, and Economic Costs (SAMMEC)", https://apps.nccd.cdc.gov/sammecc/show_risk_data.asp.

Table 3 Repartition of number of observed deaths due to smoking related disease according to sex in Casablanca (2012)

Disease category	Observed mortality		
	Males	Females	Total
Malignant cancers	309	148	457
Cardiovascular diseases	576	602	1178
Respiratory disease	108	44	152
Total	993	794	1787

even if it can match that of never-smokers, on average this population has a greater aggregated risk than that of never-smokers. Table 2 shows mortality relative risk for smokers and ex-smokers versus nonsmokers according to sex and diseases.

Results

In 2013, a total of 5261 deaths of individuals aged 35 years and older (2767 males; 2494 females) were reported in Casablanca. From this total, missing information about cause of death accounted for 933 of death certificates, 1787 deaths were linked to smoking related diseases (993 men and 794 female) and were taking into account for the estimation of SAM. Cardiovascular disease caused 1178 deaths, cancer was responsible for 457 deaths, and respiratory disease for 152 deaths. Table 3 shows number of observed deaths according to mortality cause and sex. The prevalence of current and former smoking by sex and two age groups (35–64 years and ≥ 65 years) are shown in Table 4. Prevalence's of smokers and ex-smokers are much higher among men, with the latter category being generally higher than the former one, especially among older adults. Moreover, there are no smokers among women aged 65 and older. Concerning amount of smoking, 15.6% of smokers do not smoke daily, and most of the remaining (75%) smoke more than ten cigarettes per day.

Mortality attributable fraction (MAF) in men varied from 0.1 for cerebrovascular disease (person aged 65 years and older) to 0.91 for lung cancer and bronchitis and emphysema. In women, it was very lower especially for cardiovascular diseases; the highest SAF for women's was around 0.44 for lung and larynx cancers as shown in Table 5.

Of total 5261 deaths recorded in Casablanca in 2012 among person aged 35 years and older, 508 were attributed to smoking in the three groups of selected causes; 448 men's and 60 women's. Smoking accounted for 9.7% of all deaths; 16.2% of deaths in men, and 2.0% in women. Cancer was the most frequent cause, responsible for 247 of all smoking attributable deaths, followed by Cardiovascular diseases (160 deaths) and respiratory diseases (101 deaths).

The four leading specific causes of adult smoking attributable deaths were lung cancer (177 deaths: 159 men's and 18 women's), chronic airways obstruction (76 deaths; 62 men's and 14 women's), ischemic heart disease (39 deaths: 37 men's and two women's), cerebrovascular disease (31 deaths: 28 men's and three women's). Combined, these four conditions were responsible for 63.6% of all SAM (323/861); 64.0% among men and 61.6% among women's. Table 6 presents the number of smoking-attributable deaths by sex grouped into three broad categories: cancer, cardiovascular and respiratory diseases.

Males and females differed slightly in the ranking of the four leading causes of smoking attributable deaths. Among males they were: lung cancer (159 deaths), chronic airways obstruction (62 deaths), ischemic heart disease (IHD) (37 deaths), and cerebrovascular disease (31 deaths). Among females they were lung cancer (18 deaths), chronic airways obstruction (14 deaths), atherosclerosis (38 deaths), cerebrovascular disease (three deaths). Table 6 shows Observed mortality (OM) and smoking attributable mortality (SAM) according to sex and related smoking cause of death.

Discussion

To our knowledge, this is the first study to estimate SAM in Morocco; cigarette smoking was responsible for 9.7% of all adult deaths (16.2% in men's and 2.0% in women's) and 28.4% of smoking related disease deaths (45.1% among men's and 7.6% among women's) in the studied population. The current SAM reported in this paper shows clearly how hazardous and costly in lives smoking are to a society. Combining the four leading causes of smoking attributable deaths in Casablanca cities in 2012; lung cancer, ischemic heart disease, cerebrovascular disease and chronic airways obstruction; account for 63.6% of the SAM. These diseases are among the most

Table 4 Proportion of current, former and nonsmokers according to gender and age groups in Casablanca (2006)

Age category	Males			Females		
	Non smoker % (35% CI)	Current smoker % (35% CI)	Ex smokers % (35% CI)	Non smoker % (35% CI)	Current smoker % (35% CI)	Ex smokers % (35% CI)
35 - 64	32.7 (28.8 - 37.6)	36.3 (31.6 - 41.2)	31.0 (26.5 - 35.8)	89.4 (85.4 - 92.6)	5.5 (3.3 - 8.8)	5.2 (3.1 - 8.4)
≥ 65 years	32.5 (18.6 - 49.1)	15.0 (5.7 - 29.8)	52.5 (36.1 - 68.5)	100.0 (100.0 - 100.0)	0.0 (0.0 - 13.2)	0.0 (0.0 - 13.2)
≥ 35 years	32.6 (28.4 - 37.4)	34.2 (29.9 - 39.0)	33.2 (28.6 - 37.6)	90.2 (86.6 - 93.1)	5.1 (3.1 - 8.1)	4.7 (2.8 - 7.8)

Table 5 Smoking attributable fraction according to sex and diseases

Disease category		CID 10	SAF	
Malignant cancers			Male	Female
Trachea, lungs, bronchi		C33–C34	0.91	0.43
Esophagus		C15	0.76	0.30
Stomach		C16	0.33	0.03
Pancreas		C25	0.33	0.08
Larynx		C32	0.87	0.44
Lips, Oral cavity, Pharynx		C00–C14	0.81	0.21
Neck of the uterus		C53	0.00	0.05
Kidney, renal pelvis		C64–C65	0.46	0.02
Urinary bladder		C67	0.53	0.09
Acute myeloid leukaemia		C92.0	0.29	0.01
Cardiovascular diseases				
Ischemic heart disease	<35	I20–I25	0.46	0.12
	>35		0.16	0
Cerebrovascular disease	<35	I60–I69	0.46	0.15
	>35		0.10	0
Atherosclerosis		I70	0.38	0.05
Aortic aneurysm		I71	0.71	0.27
Other arterial disease		I72–I78	0.27	0.07
Other cardiac diseases		I25	0.26	0.04
Respiratory diseases				
Bronchitis, Emphysema		J40–J43	0.91	0.53
Chronic airway obstruction		J44–J46	0.84	0.487
Pneumonia, Influenza		J10–J18	0.28	0.07

important causes of death in the country. In 2010, according to Health Ministry statistics, cardiovascular diseases, cancer and respiratory diseases together were responsible for 45.8% of all adult deaths in Morocco. Concerning cancer deaths, our results are in concordance with Casablanca cancer registry data (2005–2007) [32]. Incidence data show that among men lung localization represents 22.7% of all cancer localization, neck of uterus represents 13.3% of total female cancer localization. Thus, these results suggest that a large proportion of these deaths would be prevented by further reductions in smoking prevalence.

Smoking attributable fraction in men is 6 times higher comparing to women's, because the female prevalence of smoking is 1/7 that of males and RR are similar for several disease. Tobacco was responsible for 9.7% of total deaths among person aged 35 years and older with an equal male-to-female SAM ratio. It is lower than proportion reported in Argentina (16%) [33], Portugal (11.7%) [34], Italy (12.5%) [21] and Brazil (13.6%) [19]. Moreover, in these countries, the most frequent cause of SAM are Lung cancer, Ischemic heart diseases and chronic obstructive airways, representing around more than 50% of

total SAM. In South Africa, also a developing country, smoking accounted for 8.0 to 9.0% of deaths, with three times as many deaths occurring in males compared with females [35]. Our finding is lower than rate reported in Taiwan where 1 out of 4 deaths (27%) in middle aged men (35–69 years old) were attributable to smoking, smoking rate for adult males in 2001 was 47.3% [36]. Differences in SAM largely reflect the stage of the smoking epidemic in each country [37], but the above data show that the number of cigarettes smoked per day also plays a role. The SAM in Mexico in 2004 is much lower than the one observed in this work (5.2% of total deaths; 6.0% in men and 4.3% in women) [38]. Because prevalence of smoking in Mexico is higher than in Morocco, such difference in SAM is likely to reflect, at least in part, to the lesser amount of cigarettes smoked daily in Mexico [23].

However, some limitations of the survey need to be discussed. To estimate smoking attributable mortality, we used the SAMMEC software. This method uses present smoking exposure without considering the changing trend of smoking and latency of mortality causes. In fact, for most tobacco related diseases, smoking attributable deaths reflect smoking exposure in previous decades, since latency of lung cancer, other cancers and non-neoplastic respiratory diseases is of several decades [39]. Thus, the smoking attributable mortality estimates do not represent the past or cumulative smoking of the population of interest, but only reflect the current smoking profile [40]. A major British study [41] that showed the full effects of tobacco on national mortality rates can take more than 50 years to mature. Another limitation of the SAMMEC methodology is that it assumes RR estimates from CPS II. Although this represents one of the largest and best conducted studies to provide RRs of mortality according to smoking status, the validity of applying the RRs of a US population to the Moroccan one is open to discussion. Smoking histories, including in particular intensity and duration, and tobacco product usage of the CPS II participants might in fact differ from the Moroccan one, thus influencing the RRs of various tobacco-related diseases [42]. Environmental factors interacting with smoking are different in Morocco, compared to the U.S such as levels of outdoor pollution and indoor air pollution from cooking could modify the effects of smoking in Moroccan population in a non-multiplicative way [11]. Additionally, effect of potential confounders such as alcohol (in relation to some cancers) was not taking into consideration to estimate SAM.

The list of smoking-attributable diseases in SAMMEC does not include colorectal cancer among the malignancies. Studies in various populations show an association between tobacco use and colorectal cancer [43,44]. Recent Nurse's Health Study evidence found that current smoking was associated with an increased risk of colorectal

Table 6 Observed mortality (OM) and smoking attributable mortality (SAM) according to sex and cause of death

Disease category		Males		Females		Total		
Malignant cancers	CID 10	OM	SAM	OM	SAM	OM	SAM	
Trachea, lungs, bronchi	C33–C34	175	159	41	18	216	177	
Esophagus	C15	5	4	2	1	7	5	
Stomach	C16	25	8	25	1	50	9	
Pancreas	C25	23	8	16	1	39	9	
Larynx	C32	14	12	2	1	16	13	
Lips, Oral cavity, Pharynx	C00–C14	11	9	2	1	13	10	
Neck of the uterus	C53		==	38	1	38	1	
Kidney, renal pelvis	C64–C65	4	2	1	0	5	2	
Urinary bladder	C67	22	12	3	0	25	12	
Acute myeloid leukaemia	C92.0	30	9	18	0	48	9	
Subtotal		309	223	148	24	457	247	
Cardiovascular diseases								
Ischemic heart disease	<35	120–125	30	14	16	2	46	16
	>35		146	23	165	0	311	23
Cerebrovascular disease	<35	160–169	36	17	21	3	57	20
	>35		110	11	116	0	226	11
Atherosclerosis	I 70	72	27	74	4	146	31	
Aortic aneurysm	I71	4	3	3	0	7	3	
Other arterial disease	I72–I78	33	9	36	3	69	12	
Other cardiac diseases	I25	145	38	171	6	316	44	
Subtotal		576	142	602	18	1178	160	
Respiratory diseases								
Bronchitis, Emphysema	J40–J43	18	16	6	3	24	19	
Chronic airway obstruction	J44 – J46	74	62	30	14	104	76	
Pneumonia, Influenza	J10–J18	16	5	8	1	24	6	
Subtotal		108	83	44	18	152	101	
Total		993	448	794	60	1787	508	

cancer mortality [45]. The addition of colorectal cancer to the list of tobacco-associated malignancies would further increase the SAM estimates presented in our work. In addition, two recent meta-analyses discuss the potential association between smoking and mortality from tuberculosis (TB) [45,46], but this contribution is still controversial, so TB has not been included in the present study. The potential limitations notwithstanding, the SAMMEC method had the advantage of allowing relatively fast computation, and enabling comparisons of our estimates with similarly produced estimates in other countries.

Information about mortality cause was not available from 17.7% of certificate of deaths which were not taking into account for total estimation suggesting that our finding underestimates the SAM. Mathers *et al.* analyzed the death registration system of 115 countries to determine the percentage of causes of deaths coded as unknown and ill-defined [47]. Based on these results, data

quality for Morocco was categorized as low. However, the Moroccan Mortality System is far better in Casablanca and has improved considerably in recent years; we showed that the completeness of data is around 80%. Thus, the estimates of SAM in the city are likely to express the actual number of smoking attributable deaths.

Despite these limitations, our results show the importance and the priority to be accorded to measures to reduce the rate of smoking in the Moroccan population. Reducing smoking prevalence would have an important impact on SAM. A study in Taiwan has demonstrated that if the annual smoking rate were to be reduced by 10% between 2001 and 2020, the corresponding projected SAM would decrease by 30%.

A tobacco control law (law 15-91) was enacted in Morocco in 1996 [48]; it included a ban on advertising, a ban on sponsorship, and a ban on smoking in public transport and in educational and healthcare facilities.

Officially launched on March 2010, the National Cancer Prevention and Control Program listed up 6 operational measures on tobacco control.

Conclusion

With Morocco now moving towards ratifying the WHO Framework Convention on Tobacco Control (FCTC) which contains comprehensive anti-smoking policies [49], the need to adapt and enforce effective measure becomes crucial; especially in the following ways:

- More widespread enforcement of current legislation;
- A more complete tobacco control programme in light of current prevalence and upward trends in smoking;
- Reinforcing School-based tobacco use prevention interventions which are effective in reducing smoking prevalence, reducing smoking initiation and intended smoking intentions in the short term [50];
- High priority on ensuring that the tobacco industry does not undermine current and future regulations, and in future, implementation of FCTC obligations.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contributions

NT performed the statistical analysis and wrote the manuscript. CR corrected the manuscript. AN and MA participated in statistical analysis. AR and AIA coordinated data collection. CN performed protocol and coordinated study. All authors read and approved the final manuscript.

Author details

¹Laboratory of Epidemiology, Clinical Research and Community Health, Faculty of Medicine, Fez 30000, Morocco. ²INSERM U897, ISPED, University Bordeaux Segalen, 33076 Bordeaux, France. ³Department of Respiratory Diseases, CHU, Bordeaux 33604, France. ⁴Department of Epidemiology and Disease Control, Ministry of Health, Avenue Ibn Sina, 10080 Rabat, Morocco. ⁵Epidemiological Surveillance and Public Health Unit, Regional Direction of Health, Casablanca, Morocco.

Received: 13 September 2013 Accepted: 16 December 2013

Published: 1 July 2014

References

- Doll R: Uncovering the effects of smoking: historical perspective. *Stat Methods Med Res* 1998, **7**(2):87-117.
- Lopez AD, Mathers CD, Ezzati M, Jamison DT, Murray CJ: Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data. *Lancet* 2006, **367**:1747-1757.
- Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Vander Hoorn S, Murray CJ: Selected major risk factors for global and regional burden of disease. *Lancet* 2002, **360**:1347-1360.
- Ezzati M, Lopez AD: Estimates of global mortality attributable to smoking in 2000. *Lancet* 2003, **362**:847-852.
- Ezzati M, Lopez AD: Measuring the accumulated hazards of smoking: global and regional estimates for 2000. *Tob Control* 2003, **12**:79-85.
- World Health Organization: *Report on the Global Tobacco Epidemic*. Geneva; 2008.
- Mathers CD, Loncar D: Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med* 2006, **3**(11):e442. doi:10.1371/journal.pmed.0030442.g007.
- Centers for Disease Control: *The Surgeon General's 1989 Report on Reducing the Health Consequences of Smoking: 25 Years of Progress*. Maryland; 1989.
- Corrêa PCRP, Barreto SM, Passos VMA: Métodos de estimativa da mortalidade atribuível ao tabagismo: uma revisão da literatura. *Epidemiol Serv Saúde* 2008, **17**(1):43-57.
- Perez-Rios M, Montes A: Methodologies: used to estimate tobacco-attributable mortality. A review. *BMC Public Health* 2008, **8**(1):22.
- Peto R, Lopez AD, Boreham J, Thun M, Heath C: Mortality from tobacco in developed countries: indirect estimation from national vital statistics. *Lancet* 1992, **339**:1268-1278.
- Malarcher AM, Schulman J, Epstein LA, Thun MJ, Mowery P, Pierce B, Escobedo L, Giovino GA: Methodological issues in estimating smoking-attributable mortality in the United States. *Am J Epidemiol* 2000, **152**:6573-584.
- Thun MJ, Apicella LR, Henley SJ: Smoking vs. other risk factors as the cause of smoking-attributable deaths. *JAMA* 2000, **284**:706-712.
- McAnulty JM, Hopkins DD, Grant-Worley JA, Baron RC, Fleming D: W.A: A comparison of alternative systems for measuring smoking-attributable deaths in Oregon, USA. *Tob Control* 1994, **3**:115-119.
- Centers for Disease Control and Prevention. SAMMEC. Retrieved January 2011, from Smoking-Attributable Mortality, Morbidity, and Economic Costs: Adult SAMMEC and Maternal and Child Health SAMMEC Software. <http://apps.nccd.cdc.gov/sammecc/>.
- Shultz JM, Novotny TE, Rice DP: Quantifying the disease impact of cigarette smoking with SAMMEC II software. *Public Health Rep* 1991, **106**(3):326-333.
- Makomaski Illing EM, Kalseman MJ: Mortality attributable to tobacco use in Canada and its regions, 1998. *Can J Public Health* 2004, **95**(1):38-44.
- Zorrilla-Torres B, Marín NG, Labaca IG, Grande AG: Smoking attributable mortality in the community of Madrid: 1992-1998. *Eur J Public Health* 2005, **15**(1):43-50.
- Paulo CRP, Barreto SM, Valéria MA P: Smoking-attributable mortality and years of potential life lost in 16 Brazilian capitals, 2003: a prevalence-based study. *BMC Public Health* 2009, **9**:206. doi:10.1186/1471-2458-9-206.
- Ginsberg GM, Elliot R: Laura Rosen issues in estimating smoking attributable mortality in Israel. *Eur J Public Health* 2009, **20**(1):113-119.
- Silvano G, Raya M, Martínez-Sánchez JM, Piergiorgio Z, Paolo Colombo F, Carlo La V: Smoking prevalence and smoking attributable mortality in Italy, 2010. *Prev Med* 2011, **52**:434-438.
- Tazi MA, Abid-Khalil S, Chaouki N: Prevalence of the main cardiovascular. 225 risk factors in Morocco: results of a National Survey, 2000. *J Hypertens* 2003, **21**:897-903.
- Nejjari C, Benjelloun MC, Berraho M, El Rhazi K, Tachfoui N, El Fakir S, Serhier Z, Slama K: Prevalence and demographic factors of smoking in Morocco. *Int J Public Health* 2009, **54**:447-451.
- Tachfoui N, Berraho M, El Fakir S, Serhier Z, El Rhazi K, Slama K, Nejjari C: Socioeconomic status and tobacco expenditures among Moroccans: results of the MARTA survey. *Am J Health Promot* 2010, **24**(5):334-339.
- Centers for Disease Control and Prevention: *The Health: Consequences of Smoking*, Report of the Surgeon General. Atlanta: Office on Smoking and Health; 2004:1-910.
- World Health Organization: *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*. 10th edition. Geneva; 2010.
- Tachfoui N, El Rhazi K, Berraho M, Benjelloun MC, Slama K, Nejjari C: Knowledge and attitude about antismoking legislation according to smoking status in Morocco. *East Mediterr Health J* 2011, **17**(4):297-302.
- El Fakir S, Serhier Z, Berraho M, Elrhazi K, Tachfoui N, Slama K, Nejjari C: Knowledge and perceptions of smoking according to income level in Morocco. *Am J Health Promot* 2011, **25**(6):387-391.
- Berraho M, Serhier Z, Tachfoui N, El Fakir S, Elrhazi S, Slama K, Benjelloun MC, Nejjari C: Burden of smoking in Moroccan rural areas. *East Mediterr Health J* 2010, **16**(10):677-683.
- El Rhazi K, Nejjari C, Berraho M, Serhier Z, Tachfoui N, El Fakir S, Benjelloun M, Slama K: Inequalities of smoking profile in Morocco: the role of educational level. *Int Jour Tub Lun Dis* 2008, **12**(11):1327-1332.
- Ezzati M, Lopez A: Smoking and oral tobacco use. Chapter 11. In *Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease Attributable to Selected Major Risk Factors Volume 1*. Edited by Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL. Geneva: World Health Organization; 2004:497-596.
- Johnston LD, O'Malley PM, Bachman JG, Schulenberg JE: Monitoring the Future: National Survey Results on Drug Use, 1975-2007. In *Monitoring the Future: National Survey Results on Drug Use, 1975-2007 Volume 1*. Edited by National Institutes of Health U.S. Michigan: Department of Health and Human Services; 2008.

33. Association Lalla Salma de Lutte contre le cancer: *Registre des cancers de la région du grand Casablanca 2005–2007*. Rabat; 2012.
34. Conte Grand M, Perel P, Pitarque R, Sanchez G: *Estimación del Costo Económico de la Mortalidad atribuible al Tabaco en Argentina*; 2003. Working Paper 253 – CEMA.
35. Borges M, Gouveia M, Costa J, Santos Pinheiro LD, Paulo S, Carneiro AV: **The burden of disease attributable to smoking in Portugal**. *Rev Port Pneumol* 2009, **15**(6):651–1004.
36. Groenewald P, Vos T, Norman R, Laubscher R, Van Walbeek C, Saloojee Y, Sitas F, Bradshaw D, South Africa Comparative Risk Assessment Collaborating Group: **Estimating the burden of disease attributable to smoking in South Africa in 2000**. *S Afr Med J* 2007, **97**:674–681.
37. Wen CP, Tsai SP, Chen C-J, Cheng TY, Tsai M-C, Levy DT: **Smoking attributable mortality for Taiwan and its projection to 2020 under different smoking scenarios**. *Tob Control* 2005, **14**(1):76–180. doi:10.1136/tc.2004.007955.
38. Blanco E, Champagne B, Barnoya J: **The tobacco epidemic in Latin America and the Caribbean: a snapshot**. *Prev and Control* 2005, **1**(4):311–317.
39. Stevens G, Dias RH, Thomas KIA, Rivera JA, Carvalho N, Barquera S, Hill K, Ezzati M: **Characterizing the epidemiological transition in Mexico: national and subnational burden of diseases, injuries and risk factors**. *PLoS Med* 2008, **5**(6):e125.
40. Ruzicka LT, Lopez AD: **The use of cause-of-death statistics for health situation assessment: national and international experiences**. *World Health Stat Q* 1990, **43**(4):249–258.
41. Samet JM: **Estimating the burden of smoking: premature mortality, morbidity, and costs**. *Salud Publica Mex* 2010, **52**(2):598–S107.
42. Doll R, Peto R, Boreham J, Sutherland I: **Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male British doctors**. *BMJ* 2004, **328**:1519–1527.
43. Giovannucci E: **An updated review of the epidemiological evidence that cigarette smoking increases risk of colorectal cancer**. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2001, **10**:725–731.
44. Mizoue T, Inoue M, Tanaka K, Tsuji I, Wakai K, Nagata C, Tsugane S: **Research Group for the Development, Evaluation of Cancer Prevention Strategies in Japan: Tobacco smoking and colorectal cancer risk: an evaluation based on a systematic review of epidemiologic evidence among the Japanese population**. *Jpn J Clin Oncol* 2006, **36**(1):25–39.
45. Lin HH, Ezzati M, Murray M: **Tobacco smoke, indoor Air pollution and tuberculosis: a systematic review and meta-analysis**. *PLoS Med* 2007, **4**(1):e20.
46. Kenfield SA, Stampfer MJ, Rosner BA, Colditz GA: **Smoking and smoking cessation in relation to mortality in women**. *JAMA* 2008, **299**(17):2037–2047.
47. Bates MN, Khalakdina A, Pai M, Chang L, Lessa F, Smith KR: **Risk of tuberculosis from exposure to tobacco smoke: a systematic review and meta-analysis**. *Arch Intern Med* 2007, **167**(4):335–342.
48. Mathers CD, Ma Fat D, Inoue M, Rao C, Lopez AD: **Counting the dead and what they died from: an assessment of the global status of cause of death data**. *Bull World Health Organ* 2005, **83**(3):171–179.
49. *Dahir No. 1-91-112 Of 26 June 1995 Promulgating Law No. 15-91 Prohibiting Smoking and Advertising or Publicity for Tobacco in Certain Places*. Bulletin Official; 1995:4318–4542.
50. Dobbins M, De Corby K, Manske S, Goldblatt E: **Effective practices for school-based tobacco use prevention**. *Prev Med* 2008, **46**:289–297.

doi:10.1186/2049-3258-72-23

Cite this article as: Tachfouti et al.: Smoking-attributable mortality in Morocco: results of a prevalence-based study in Casablanca. *Archives of Public Health* 2014 **72**:23.

Submit your next manuscript to BioMed Central and take full advantage of:

- Convenient online submission
- Thorough peer review
- No space constraints or color figure charges
- Immediate publication on acceptance
- Inclusion in PubMed, CAS, Scopus and Google Scholar
- Research which is freely available for redistribution

Submit your manuscript at
www.biomedcentral.com/submit



Annexes

Annexe I- Loi anti tabac

MS - Direction de la réglementation et du contentieux - BASE DE DONNEES

REFERENCE : B.O N° 4318 - 4 rabii I 1416 (2-8-95).

Dahir n° 1-91-112 du 27 moharrem 1416 (26 juin 1995) portant promulgation de la loi n° 15-91 relative à l'interdiction de fumer et de faire de la publicité et de la propagande en faveur du tabac dans certains lieux.

LOUANGE A DIEU SEUL !

Grand Sceau de Sa Majesté Hassan II

Que l'on sache par les présentes - puisse Dieu en élever
et en fortifier la teneur

Que Notre Majesté Chérifienne, Vu la Constitution,
notamment son article 26,

A DECIDE CE QUI SUIIT :

Est promulguée et sera publiée au Bulletin officiel, à la suite du présent dahir, la loi n° 15-91 relative à l'interdiction de fume et de faire de la publicité et de la propagande en faveur du tabac dans certains lieux, adoptée par la Chambre des représentants le 14 chaoual 1411 (29 avril 1991).

Fait à Rabat, le 27 moharrem 1416 (26 juin 1995) .

Pour contreseing :
Le Premier ministre,
ABDELLATIF FILALI

*
* *

Loi n° 15-91 relative à l'interdiction de fumer et de faire
de la publicité et de la propagande en faveur
du tabac dans certains lieux publics.

Chapitre premier : Dispositions générales

Article premier : Sont considérés comme produits du tabac, au sens de la présente loi, les produits destinés à être fumés qu'ils soient constitués entièrement ou partiellement de tabac.

Article 2 .- Tout paquet ou boîte contenant des produits du tabac doit porter une mention indiquant leur teneur en nicotine et en goudron, en tenant compte des proportions fixées par l'administration.

Article 3 .- La mention de mise en garde stipulant que « le tabac est dangereux pour la santé » doit être inscrite de manière apparente sur le dos de tout paquet de cigarettes ou boîte contenant des produits du tabac.

L'administration procède à la saisie de tout paquet ou boîte ne portant pas la mention de mise en garde prévue au présent article.

Chapitre II Interdiction de fumer dans certains lieux publics

Article 4 .- Au sens de la présente loi, sont considérés comme « lieux publics » tous lieux destinés à un usage collectif, tous services publics, établissements publics et bureaux administratifs. En conséquence, il est interdit de fumer notamment dans les lieux publics suivants :

- ✓ Les bureaux administratifs communs et les salles de réunion dans les administrations publiques, semi-publiques et privées ;
- ✓ les hôpitaux, cliniques, maisons de convalescence, centres de santé et services de prévention de toutes catégories ;
- ✓ les moyens de transport en commun, à l'exception des espaces réservés aux fumeurs ;
- ✓ les salles de spectacles tels que théâtres, salles de cinéma et les lieux où se donnent des soirées publiques ;
- ✓ les salles de cours, de conférences et de -- se trouvant dans les établissements d'enseignement, d'éducation et de formation relevant du secteur public ou privé.

Article 5 .- Outre les lieux énumérés à l'article 4 ci-dessus, l'administration peut décider l'interdiction de fumer dans d'autres lieux et services lorsque les circonstances sanitaires l'exigent.

Article 6 .- L'interdiction de fumer fait l'objet de signalisation et d'affichage apparents dans les lieux où elle est applicable.

Chapitre III

De l'interdiction de la propagande et de la publicité en faveur du tabac

Article 7 .- Sont interdites la propagande et la publicité en faveur du tabac et les activités de promotion de ses ventes par les moyens suivants :

- ✓ les émissions de radiodiffusion, télévision et les films ;
- ✓ la presse paraissant au Maroc ;
- ✓ les annonces dans les salles de spectacles artistiques ou culturels ;
- ✓ les affiches et signaux sur les devantures des débits de tabac ou des lieux de sa fabrication.

Article 8 .- Il est interdit de faire apparaître toute dénomination, marque ou signe de publicité du tabac, le nom de son producteur ou de son distributeur dans les lieux de pratique du sport ou à l'occasion des manifestations sportives.

Article 9 .- Il est interdit aux sociétés de production, de distribution ou de commercialisation du tabac ou à leurs agents de se livrer aux activités suivantes :

- ✓ faire de la publicité pour toute marque de tabac ou de paquet de cigarettes dans les lieux de pratique du sport ou sur les vêtements et moyens de transports des joueurs ;
- ✓ distribuer des cadeaux constitués de tabac ou portant des images de marque de tabac dans un but de publicité que ce soit à titre gratuit ou à prix réduits.

Article 10 .- . L'administration organise, en collaboration avec les organisations non gouvernementales, des campagnes de prévention et d'information pour sensibiliser les citoyens aux méfaits du tabac.

Chapitre IV Sanctions

Article 11 .- Est punie d'une amende de 10 à 50 dirhams toute personne qui fume du tabac ou des produits du tabac dans les lieux où il est interdit de fumer.

Article 12 .- Est puni d'une amende de 1. 000 à 3.000 dirhams quiconque fait de la propagande ou de la publicité en faveur du tabac ou des produits du tabac par les moyens visés au chapitre III de la présente loi.

Article 13 .- Le produit des amendes prévues au chapitre IV de la présente loi sera affecté à la recherche scientifique dans le domaine de la santé.

Article 14 .- Seront fixées par décret les modalités d'application de la présente loi qui entrera en vigueur à l'expiration d'une période de six mois courant à compter de sa date de publication au Bulletin officiel.

ROYAUME DU MAROC	- Province ou préfecture :
MINISTÈRE DE LA SANTÉ	- Cercle :
	- Municipalité/ Centre/ Commune :

BULLETIN DE DECES ET DE MORTINATALITE

• Décès ou mortalité(*) survenu le	20
• à	heure à
• Nom et prénom de décédé	Nationalité
• Sexe	
• Domicile	
• Age (Nombre d'années, de mois, de jours ou d'heures vécus)	
• Il s'agit d'une mort (*) (naturelle ou non naturelle) dont la cause est indiquée dans la partie ci-annexée.	
	Le Docteur en Médecine soussigné Nom et signature
• N° de l'acte au registre des décès [][][][][]	
• De l'hôpital / BMH / Commune (*)	

Partie à détacher et destinée à l'état civil ou le décès ou la mortalité est survenu

141

II - CARACTERISTIQUES (SUITE)

11. Nationalité : Marocaine..... 1 Autre (à préciser)..... 2

(*) Les rubriques 12 et 13 sont à remplir pour les décédés âgés de 15 ans et plus (voir 9)

12. Etat matrimonial : Célibataire..... 1
Marié(e)..... 2
Veuf(ve)..... 3
Divorcé(e)..... 4

13. Profession ou situation (ex : étudiant, sans profession).....

III- MORTALITE MATERNELLE

14. S'agit-il d'un décès d'une femme âgée de 15-49 ? Oui 1 Non 2 Passer à la partie IV

15. Le décès de la femme est-il survenu au cours de la grossesse ou dans un délai de 42 jours après sa terminaison ?
Oui 1 Non 2 Passer à 17

16. Préciser la cause de décès :

17. Le décès de la femme est-il survenu au cours d'une période supérieure à 42 jours et inférieur à 12 mois précédant la terminaison de la grossesse ? Oui 1 Non 2 Passer à la partie IV

18. Préciser la cause de décès :

(Une fois la cause est précisée, passer à 20)

IV- RENSEIGNEMENTS SUR LA CAUSE DU DECES OU DE MORTINATALITE

19. (a) cause immédiate (ex : broncho-pneumonie)

Mort par maladie (b) cause initiale (ex : rougeole)

(a) Nature du traumatisme (à préciser)
Ex : fracture du crâne, hémorragie interne

(b) Nature d'intoxication (à préciser)
Ex : médicamenteuse, organophosphorée,

(c) Autre (à préciser)
Ex : brûlure, noyade,

15. s'agit-il d'un accident..... 1
d'un homicide..... 2
d'un suicide..... 3
inconnu..... 4

20. Constatation faite par : Médecin..... 1
Autres 2

Remarques : • les cases doivent être remplies par des chiffres.
• Pour les traits préciser la mention.
• Pour les codes 1, 2, 3, 9 doivent être encadrés selon le cas.

Annexe III. Questionnaire de l'enquête MARTA

Questionnaire

Numéro du Dossier |__|__| / |__|__|__|__|

Informations démographiques

Q1 Résidence: **1** ☐ Urbaine **2** ☐ Rurale **3** ☐ Suburbaine

Q2 Sexe: **1** ☐ M **2** ☐ F

Q3 Année de naissance _____

Q4a Taille ----- **Q4b** Poids -----

Q5a Education: **1** ☐ Analphabète **2** ☐ Ecole coranique
 3 ☐ Primaire **4** ☐ Secondaire
 5 ☐ Supérieur **6** ☐ Autres **Q5b** _____

Q6 Statut matrimonial: **1** ☐ Célibataire **2** ☐ Marié
 3 ☐ Divorcé **4** ☐ Veuf

Q7 Enfants: **1** ☐ Oui **0** ☐ Non

Q8 Nombre de personnes dans le ménage _____

Q9a Votre profession (Quelle catégorie décrit mieux votre occupation?)

1 ☐ Petit agriculteur **7** ☐ Cadre moyen privé **12** ☐ Cadre moyen publique
2 ☐ Grand Agriculteur? **8** ☐ Cadre sup privé **13** ☐ Cadre sup publique
3 ☐ Grand commerçant **9** ☐ Ouvrier qualifié **14** ☐ Militaire-policiier
4 ☐ Petit commerçant **10** ☐ Ouvrier non qualifié **15** ☐ Employé de service
5 ☐ Femme au foyer **11** ☐ Etudiant **16** ☐ Artisan

6 ☐ Sans Occupation

17 ☐ Autres Q9b

Q10 Revenu mensuel du ménage :

1 ☐ Moins de 1000 DH 2 ☐ Entre 1000 et 2000 3 ☐ Entre 2000 et 4000 4 ☐ Entre 4000 et 6000

5 ☐ 6000 et plus

6 ☐ Ne sais pas

Est-ce que vous consommez l'un de ces produits, si oui quelle quantité ?

	Jamais 1	Ancien Consommateur 2	Consommateur actuel		
			Moins d'une fois par semaine 3	Plus d'une fois par semaine 4	Quotidiennement 5
Q11a Alcool (verres)					
Q11b Hachish (gr)					
Q11c Kif (grammes)					
Q11d Nefha (pincées)					
Q11e Chicha (gr)					

Q12 Etes vous exposé au tabagisme dans votre entourage familial proche? 1 ☐ Oui

0 ☐ Non

Q13 Votre conjoint(e) fume t-il ?

1 ☐ Oui

0 ☐

Non

Q14 Etes vous exposé au tabagisme dans votre entourage professionnel ?

1 ☐ Oui

0 ☐

Non **Attitudes et Connaissances**

Q15 La personne la plus importante pour vous est-elle un fumeur?

1 ☐ Oui

0 ☐ Non

Q16 Que pensez-vous de vos habitudes tabagiques dans les cinq prochaines années ?

- 1 ☐ Je fumerai quotidiennement, 2 ☐ Je fumerai mais pas quotidiennement
- 3 ☐ Je ne fumerai certainement pas

Q17 Pensez-vous que fumer est dangereux pour votre santé ?

- 1 ☐ Très d'accord 3 ☐ Moyennement d'accord 5 ☐ Pas d'opinion / ne sais pas
- 2 ☐ Moyennement en désaccord 4 ☐ Pas du tout d'accord

Q18a A votre connaissance, quel est le risque du tabagisme pour la santé ?

- 1 ☐ Cancers 2 ☐ maladies respiratoires 3 ☐ maladies cardiaques 4 ☐ ne sais pas
- 5 ☐ Autres _

Q18b _____

Q19 Pensez-vous que le tabagisme affecte la santé de votre entourage ?

☐ Oui ☐ Non

Non

20 Comment évaluez-vous, l'importance des raisons suivantes pour ne pas fumer ?

	Très d'accord 1	Moyennement d'accord 2	Désaccord total 3
Q20a La survenue de certains symptômes			
Q20b Pour ne pas déranger l'entourage			
Q20c Pour économiser de l'argent			
Q20d Pour être un bon exemple pour les enfants			
Q20e Se conformer à la pression des collègues			
Q20f Pour protéger votre santé			
Q20g Par respect à vos principes			

Où placez-vous l'utilisation du tabac sur cette échelle ?

	Sans danger		Dangereux
	Q21a	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
	Volontaire		Non volontaire
Décision personnelle	Q21b	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Influencé par l'environnement
	Q21c	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Désagréable			Plaisant
	Q21d	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Dévalorise			Rend attractif
	Q21e	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
Un signe de succès			Un signe de faillite
	Q21f	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	

Indiquer l'ampleur de votre accord /désaccord sur l'échelle suivante :

	Très en accord 1	Moyennement d'accord 2	Désaccord total 3
Q22a Ce sont les autorités sanitaires qui doivent convaincre les gens de cesser de fumer			
Q22b On peut arrêter de fumer quand on veut			
Q22c Un non fumeur qui vit avec un fumeur a un risque plus élevé de cancer pulmonaire			
Q22d Le tabagisme chez les parents augmente le risque de maladies respiratoires chez les enfants			
Q22e Le personnel de santé doit donner un bon exemple en n'utilisant pas le tabac.			
Q22f Les gens n'abandonnent pas le tabac même si leurs docteurs leur en parlent			

La tolérance et la consommation de tabac :

	Très souvent 1	De temps en temps 2	Rarement 3	Jamais 4
Q23a Est ce que le fait de fumer est une source de conflit				

dans votre lieu de travail ?				
Q23b Est-ce que le fait de fumer est une source de conflit chez vous ?				
Q23c Vous arrive-t-il de renoncer à aller dans certains lieux pour éviter d'être exposé à la fumée du tabac ?				

Q24 Je peux demander aux gens de ne pas fumer en ma présence quelle qu'en soit la raison.

1 ☐ Oui, tout à fait 2 ☐ Oui plutôt 3 ☐ Non, pas du tout 4 ☐ ne sait pas

La perception de la lutte anti-tabac et des stratégies de l'industrie du tabac

Quel est votre avis sur les affirmations suivantes :

	Tout à fait d'accord 1	Plutôt d'accord 2	Plutôt pas d'accord 3	Pas du tout d'accord 4	Ne sait pas 5
Q25a La lutte anti-tabac supprime la liberté de choix des individus.					
Q25b La lutte anti-tabac est de la responsabilité de l'état					
Q25c La lutte anti-tabac protège la santé de la population.					
Q25d La lutte anti-tabac existe surtout pour la défense des non-fumeurs.					
Q25e La lutte anti-tabac est moralisatrice.					
Q25f La lutte anti-tabac ne peut faire davantage diminuer la consommation de tabac.					
Q25g La lutte anti-tabac aura des conséquences graves sur l'économie et sur l'emploi.					
Q25h La lutte anti-tabac réduira le coût des traitements des maladies graves.					
Q25i Si vous voyez des autorités religieuses					

fumer, est-ce que cela vous choque ?					
--------------------------------------	--	--	--	--	--

Quel est votre avis sur les affirmations suivantes ?

	Tout à fait d'accord 1	Plutôt d'accord 2	Plutôt pas d'accord 3	Pas du tout d'accord 4	Ne sait pas 5
Q26a Les industries du tabac ont une mauvaise réputation					
Q26b Les industries du tabac participent de façon importante à l'économie nationale.					
Q26c L'industrie du tabac se préoccupe des conséquences pour la santé des produits qu'ils mettent en vente.					
Q26d Le tabac est un produit comme les autres qui peut-être vendu sans restrictions.					
Q26e On peut faire confiance aux industries du tabac pour développer des produits moins nocifs.					

Par qui faudrait-il faire financer le coût des dégâts du tabac sur la santé ?

	Oui, sûrement 1	Oui peut être 2	Non pas vraiment 3	Non sûrement pas 4	Ne sait pas 5
Q27a Les industriels du tabac					
Q27b L'état					
Q27c Le fumeur lui-même					

Quel est votre avis sur les affirmations suivantes : la responsabilité d'avertir le public des risques liés aux tabagismes incombe

	Tout à fait	Plutôt	Plutôt pas	Pas du tout	Ne sait
--	-------------	--------	------------	-------------	---------

	d'accord 1	d'accord 2	d'accord 3	d'accord 4	pas 5
Q28a A la presse					
Q28b Aux médecins					
Q28c Aux associations de lutte anti-tabac					
Q28d Aux industries du tabac					
Q28e A l'industrie pharmaceutique					
Q28f A l'état					
Q28g Aux scientifiques					

Quel est votre avis sur les affirmations suivantes ?

Q29 Est-il légitime pour les médecins de poser aux patients des questions sur leurs habitudes de consommation de tabac ?

1 ☐ Tout à fait d'accord 3 ☐ Plutôt d'accord 5 ☐ Plutôt pas d'accord
2 ☐ Pas du tout d'accord 4 ☐ Ne Sait Pas

La réglementation sur le tabac

Q30a A votre connaissance existe-t-il une loi anti-tabac au Maroc ? 1 ☐ Oui 2 ☐ Non
3 NSP

Q30b Si Oui, cette loi

1 ☐ Interdit la publicité 5 ☐ Interdit la vente aux enfants
2 ☐ Interdit le tabac dans les lieux publiques 6 ☐ Encourage l'information par un financement
3 ☐ Aide à l'arrêt 7 ☐ Impose l'information sur les paquets
4 ☐ Autre précisez _____ **Q30c** _____

Q31a Selon vous, une loi éventuelle devrait

1 ☐ Interdire la publicité 6 ☐ Interdire la vente aux enfants
2 ☐ Interdire le tabac dans les lieux publics 7 ☐ Encourager l'information par un financement
3 ☐ Aider à l'arrêt 8 ☐ Imposer l'information sur les paquets
4 ☐ Augmenter les taxes sur les produits tabagiques
5 ☐ Autre précisez _____ **Q31b** _____

Quel est votre avis sur les affirmations suivantes

	Tout à fait	Plutôt	Plutôt pas	Pas du tout	Ne

	d'accord 1	d'accord 2	d'accord 3	d'accord 4	sait pas 5
Q32a Il est justifié d'augmenter les taxes sur le tabac.					
Q32b A l'heure actuelle, on est moins bien accepté lorsqu'on est fumeur.					
Q32c Interdire la vente des cigarettes aux enfants de moins de 18 ans est une bonne chose					

Estimez-vous que les zones non-fumeurs sont bien respectées

	Oui 1	Non 2	Non concerné 3	Ne sait pas 4
Q33a Les zones non-fumeurs de votre lieu de travail.				
Q33b Les zones non-fumeurs dans les transports.				
Q33c Les zones non-fumeurs dans les restaurants.				
Q33d Les zones non-fumeurs dans les cafés et bars				
Q33e Les zones non-fumeurs dans les lieux publics couverts en général				
Q33f L'hôpital				
Q33g Votre lieu d'étude ou de formation				

Comportement Tabagique

Q34 Avez-vous déjà fumé **1** ☐ Oui **0** ☐ Non (Si non, Merci - arrêter l'interrogatoire)

Q35 Avez-vous déjà fumé au moins 100 cigarettes ou la somme équivalente dans votre vie ?

1 ☐ Oui **0** ☐ Non

Q36 À quel âge avez-vous commencé à fumer ? |__|__| (années)

Q37 Est-ce que vous fumez maintenant ?

1 ☐ Quotidiennement (Aller à Q40) **2** ☐ Occasionnellement (Aller à Q40) **3** ☐ Je ne fume plus (Aller Q64)

Fumeurs

Q38 Quelle est, en moyenne, la quantité des produits suivants que vous fumez par jour ?

|__| |__| Cigarettes fabriquées |__| |__| Cigarettes roulées

Q39 Pendant combien de temps avez fumé cette quantité ? _____ (années)

Q40 Combien de cigarettes fumez-vous en moyenne par jour? _____

Q41 Quelle marque fumez-vous habituellement ? _____

Q42 Les cigarettes que vous fumez, sont-elles filtrées ? **1** ☐ Oui **0** ☐ Non

Q43 Quelle est la dose de goudron que vous consommez habituellement ? _____ (mg) ☐ Ne sait pas

Q44 Quelle est la dose de nicotine que vous consommez habituellement ? _____ (mg) ☐ Ne sait pas

Q45 Combien vous dépensez par jour en moyenne pour fumer ? _____ (Dirhams)

Q46 Quand fumez-vous votre 1^{ère} cigarette après le réveil le matin ?

1 ☐ <5 minutes **2** ☐ 5 à 30 minutes **3** ☐ 30 à 1 heure **4** ☐ 1 heure ou plus

Q47 Vous arrive-t-il de vous réveiller la nuit pour fumer ? **1** ☐ Oui **0** ☐ Non

Q48 Vous arrive-t-il de fumer dans les zones non fumeurs ?

1 ☐ Oui **2** ☐ Non **3** ☐ Non concerné **4** ☐ Ne sait pas

Vous arrive-t-il de fumer dans les endroits suivants ?

	Oui 1	Non 2	Non concerné 3	Ne sait pas 4
Q49a Sur votre lieu de travail				
Q49b Dans les transports				
Q49c Dans les restaurants				
Q49d Dans les cafés (ou bars)				
Q49e Dans les lieux publics				
Q49f A l'hôpital				
Q49g Sur votre lieu d'étude ou de formation				

Q50 Citer les trois principales raisons pour lesquelles vous fumez (par ordre de priorité) ?

Q51 Avez-vous essayé d'arrêter de fumer ? **1** ☐ Oui **0** ☐ Non

Q52 Quel est le plus long temps que vous êtes resté sans tabac ? _____

Q53 Dans les 12 derniers mois, vous êtes-vous abstenus un jour ou plus dans le but de cessation ?

1 ☐ Oui
0 ☐ Non

Q54 Voudrez-vous arrêter complètement de fumer ? **1** ☐ Oui **0** ☐ Non (aller à Q61)

Q55 Si oui, Citer les trois principales raisons pour lesquelles vous voulez arrêter ? _____

Q56 Quand prévoyez-vous d'arrêter ? _____ ☐ Je ne sais pas

Q57a Quel intérêt avez-vous à cesser de fumer ?

- 1 ☐ Pour une bonne santé 4 ☐ Pour ne pas déranger les voisins 7 ☐ Pour se sentir heureux
- 2 ☐ Pour donner un bon exemple 5 ☐ Pour respecter la religion 8 ☐ Pour économiser
- 3 ☐ Pour observer une autodiscipline 6 ☐ Sans intérêt 9 ☐ Autres _____

Q57b _____

Q58 Combien êtes-vous sûr que vous pouvez arrêter ? (Indiquer sur une échelle de 0 = pas du tout, à 10 = trop)

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Q59 Quel est le degré de votre motivation ? (Indiquer sur une échelle de 0 = pas du tout, à 10 = trop)

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Q60 Avez-vous peur d'avoir des problèmes si vous arrêtiez de fumer ? 1 ☐ Oui 0 ☐ Non

Si oui quels genres de problèmes _____

(Merci)

Ex-Fumeurs

Q61 Si vous avez cessé complètement de fumer, depuis combien de temps ?

- 1 ☐ < 1 mois 3 ☐ compris entre 1 mois et 6 mois
- 2 ☐ compris entre 6 mois et une année 4 ☐ plus d'un an

Q62 A quel âge avez-vous arrêté complètement de fumer ? _____ (années)

Q63 Qui vous a le plus convaincu de cesser de fumer ?